Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

Revistă tehnico-ştiinţifică editată de „Societatea Progresul Silvic"

COLEGIUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

Prof. Dr. Ing. Stelian A. Borz

Membri:

Prof. Dr. Ing. Ioan V. Abrudan
Ing. Codruț Bîlea
Prof. Dr. Ing. Alexandru L. Curtu
Conf. Dr.Ing. Mihai Daia
Conf. Dr. Ing. Gabriel Duduman
Prof. Dr. Ing. Ion I. Florescu
Ing. Olga Georgescu
Acad. Prof. Dr. Ing. Victor Giurgiu
Conf. Dr. Ing. Sergiu Horodnic
Dr. Ing. Maftei Leşan
Ing. Gheorghe Mihăilescu
Ing. Ciprian Pahonțu
Dr. Ing. Romică Tomescu

ISSN: 1583-7890
ISSN (Varianta online): 2067-1962

Indexare în baze de date:

CABI
DOAJ
Google Academic
SCIPIO

CUPRINS

Ciprian Negru, Robert Pache, Bogdan Popa
Măsurile de conservare a biodiversității și utilizarea resursei forestiere: situația planurilor de management ale ariilor naturale protejate gestionate de RNP Romsilva.....1

Gabriela C. Tiță, Marina V. Marcu, Victor Sfeclă, Ion Talmaci
Evaluarea efectului de margine generat de drumuri forestiere, prin variabile microclimatice selectate, în păduri de foioase din zona deluroasă a Republicii Moldova.....17

Elena C. Muşat, Rudolf A. Derczeni, Ionuț Bitir, Sarantis A. Liampas, Valentina D. Ciobanu
Analiza costurilor în cazul lucrărilor de drumuri executate în regie proprie sau cu terți.....37

Marina Viorela Marcu, Mihai Ispas
Participare românească la „4th International Congress on Planted Forests" și la aniversarea de 60 de ani a Academiei Forestiere a Republicii Populare Chineze.....51

Elena Camelia Mușat
A VIII-a ediție a Simpozionului Internațional „Forest and Sustainable Development", Brașov, 25 - 27 octombrie 2018.....53

Reproducerea parțială sau totală a articolelor sau ilustrațiilor poate fi făcută cu acordul redacției revistei. Este obligatorie menționarea autorului și a sursei. Articolele publicate de Revista Pădurilor nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

available online at: www.revistapadurilor.com

Journal edited by the "Progresul Silvic Society"

EDITORIAL BOARD

Editor in Chief:

Prof. Dr. Stelian A. Borz

Editorial Members:

Prof. Dr. Ioan V. Abrudan
Eng. Codruț Bîlea
Prof. Dr. Alexandru L. Curtu
Assist. Prof. Dr. Mihai Daia
Assist. Prof. Dr. Gabriel Duduman
Prof. Dr. Ion I. Florescu
Eng. Olga Georgescu
Acad. Prof. Dr. Victor Giurgiu
Assist. Prof. Dr. Sergiu Horodnic
Dr. Maftei Leşan
Eng. Gheorghe Mihăilescu
Eng. Ciprian Pahonțu
Dr. Romică Tomescu

ISSN: 1583-7890
ISSN (ONLINE): 2067-1962

Indexed by:

CABI
DOAJ
Google Academic
SCIPIO

CONTENTS

Ciprian Negru, Robert Pache, Bogdan Popa
Biodiversity Conservation Measures and the Use of Forest Resource: The Case of the Management Plans of Protected Areas Managed by National Forest Administration - Romsilva.....1

Gabriela C. Tiță, Marina V. Marcu, Victor Sfeclă, Ion Talmaci
Evaluation of Road-Induced Edge Effect by Selected Microclimate Variables, in Mixed Broadleaved Forests of the Republic of Moldova's Hilly Area.....17

Elena C. Muşat, Rudolf A. Derczeni, Ionuț Bitir, Sarantis A. Liampas, Valentina D. Ciobanu
Forest Road Construction Costs: A Comparison Between the Estimation in the Design Phase and the Estimates of National Forest Administration and Third Parties.....37

Marina V. Marcu, Mihai Ispas
Romanian Attendance at the 4th International Congress on Planted Forests" and the 60th Anniversary of the Chinese Forest Academy.....51

Elena C. Muşat
The 8th Edition of the Biennial International Symposium "Forest and Sustainable Development", Braşov, 25th - 27th October, 2018.....53

Partial or full reproduction of articles and figures may be done pending the agreement of the journal. In case of partial or full reproduction, it is mandatory to mention the authors and the source article. Articles published by Revista Pădurilor hold solely the responsibility of their authors.

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

Măsurile de conservare a biodiversității și utilizarea resursei forestiere: situația planurilor de management ale ariilor naturale protejate gestionate de RNP-Romsilva

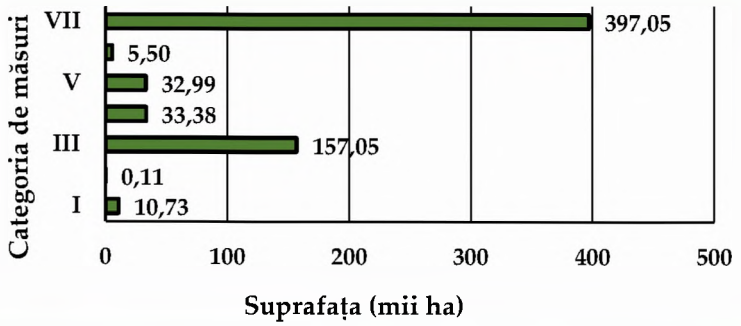
Ciprian Negru[a], Robert Pache[a], Bogdan Popa[a*]

[a]Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere, Bd. Eroilor nr. 29, Brașov 500036, România, ciprian.negru@unitbv.ro (C.N.), robertgeorgepache@gmail.com (R.P.), popa.bogdan@unitbv.ro (B.P.).

REPERE

- Nu există întotdeauna o corespondență evidentă între evaluarea stării de conservare și măsurile propuse.
- Cele mai multe măsuri de conservare sunt implicite, dar există măsuri de conservare care pot genera conflicte între factorii interesați.

REZUMAT GRAFIC



INFORMAȚII ARTICOL

Istoricul articolului:

Manuscris primit la: 14.11.2018
Primit în forma revizuită: 23.11.2018
Acceptat: 28.11.2018

Număr de pagini: 16 pagini.

Tipul articolului:
Cercetare

Editor: Stelian Alexandru Borz

Cuvinte cheie:
Arii protejate
Măsuri de conservare
Romsilva

REZUMAT

În ultimii ani au fost elaborate sau revizuite planurile de management pentru multe dintre ariile naturale protejate gestionate de RNP - Romsilva: 49 planuri de management pentru 103 arii naturale protejate. Prin analizarea acestor planuri de management, lucrarea de față și-a propus să furnizeze informații cu privire la sursele potențiale de conflict datorat restricționării utilizării resursei forestiere. În cadrul cercetării, s-au grupat măsurile de conservare în categorii, pe baza restricțiilor impuse gestionării pădurilor. De asemenea, analiza a generat o bază de date care include informații relevante privind planurile de management studiate. Procesul de elaborare și aprobare a planurilor de management a fost activ în ultimii ani, mai ales datorită oportunităților de finanțare. Mai mult de 70% dintre măsurile de conservare cu aplicabilitate în habitatele forestiere sunt măsuri implicite, obligatorii prin alte acte normative. Totuși, există măsuri ce impun restricții care au potențialul de a genera conflicte între factorii interesați. Lucrarea prezintă și o serie de date privind corespondența dintre statutul de conservare al speciilor/habitatelor și restricțiile impuse prin măsurile de conservare.

* Autor corespondent. Tel.: +40 268 413 000; fax: +40 268 410 525
Adresa de e-mail: popa.bogdan@unitbv.ro

1. INTRODUCERE

Ariile naturale protejate (ANP) sunt destinate conservării ecosistemelor și speciilor aflate în pericol, reprezentând cel mai larg răspândit instrument utilizat în cadrul eforturilor de conservare [1]. Convenția Diversității Biologice (CBD) definește aria protejată drept *„o suprafață bine delimitată geografic desemnată sau gestionată în scopul atingerii obiectivelor specifice de conservare"*. Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (IUCN) definește o ANP drept *„suprafața clar definită geografic, recunoscută, dedicată și gestionată, prin mijloace legale sau alte mijloace, pentru realizarea conservării pe termen lung a valorilor culturale și ale naturii cu serviciile ecosistemice asociate"* [2]. Deși cele două definiții sunt apropiate, definiția CBD nu specifică natura obiectivelor de conservare ale ANP. De asemenea, prin introducerea formulării *„prin mijloace legale sau alte mijloace"* în definiție, IUCN contribuie la creionarea unor posibile poziții antagoniste deoarece, uneori, militantismul extremist verde, ca și demersul nesustenabil de exploatare a resurselor, reprezintă surse de conflict [3, 4]. Aflate la baza desemnării majorității ANP, restricțiile asupra utilizării resurselor naturale influențează relația dintre gestionarii ANP și alți factori implicați [5]. Conflicte pot astfel apărea atunci când părți reprezentând interesul conservării încearcă să își impună obiectivele asupra altor factori, rezultând în restricții în utilizarea resurselor naturale sau necesitând chiar evacuarea și relocarea localnicilor din pricina extinderii sau înființării ANP [6-9]. Literatura de specialitate identifică multiple tipuri de conflicte cum ar fi: conflicte om-faună sălbatică, conflicte de acces restricționat și conflicte legate de utilizarea terenurilor [10]. În ceea ce privește incidența apariției lor, acestea apar majoritar în țări în curs de dezvoltare [10].

La nivelul țărilor Uniunii Europene, un demers important în direcția conservării biodiversității a fost implementarea Directivei 79 (Directiva Păsări) și a Directivei 92 (Directiva Habitate). Obiectivul principal al politicii Uniunii Europene este de a crea o rețea pan-Europeană de arii de protecție (rețeaua Natura 2000), pentru facilitarea protecției speciilor și habitatelor de interes conservativ [11]. Cu toate acestea, siturile Natura 2000 nu funcționează strict ca ANP [12]. Activități antropice care nu prezintă impact, ci mai degrabă facilitează protecția speciilor și menținerea integrității habitatelor, activități cum ar fi practicile agricole tradiționale, pășunatul și exploatarea sustenabilă a lemnului, culesul produselor nelemnoase (fructe de pădure, ciuperci, plante medicinale), pescuitul și vânătoarea, sunt permise [13].

Cadrul natural al României facilitează valori ridicate ale biodiversității ce au determinat ca peste 23% din suprafața țării să fie sub un fel sau altul de protecție [14, 15]. România este bogată în peisaje culturale autentice la nivelul comunităților locale care ar putea susține valori ridicate ale biodiversității în general [16]. Însă, comunitățile implicate doresc un cadru socio-economic similar cu cel al comunităților similare din vestul Europei, percepute a avea un nivel de trai mai bun, fapt ce intră în contradicție cu demersul de a stopa potențiale pierderi ale moștenirii biologice [17]. Acest fapt, relaționat cu compensațiile guvernamentale rare și insuficiente, accentuează conflictele legate de restricțiile impuse utilizării resurselor naturale [18]. Conservarea naturii este percepută de unii autori ca o barieră în dezvoltarea economică [19]. Alt aspect sensibil este reprezentat de carențele în cooperarea instituțională [20], foarte dăunătoare pentru gestionarea ANP [21]. De la intrarea în Uniunea Europeană (2007) România a desemnat situri Natura 2000 și și-a asumat să asigure gestionarea lor, aceasta necesitând finanțări pentru cercetare [18]. România are desemnate în acest

moment 1254 de ANP (incluzând siturile Natura 2000), toate necesitând (conform cadrului de reglementare) elaborarea de planuri de management (PM). În cazul suprapunerii totale a ANP, legislația prevede obligativitatea realizării unui singur PM, ținând cont de respectarea categoriei celei mai restrictive de management. În cazul suprapunerii parțiale a ANP, PM ale acestora trebuie elaborate astfel încât în zonele de suprapunere să existe o corelare a măsurilor de conservare, cu respectarea categoriei celei mai restrictive de management. Încă din 2007, România a încercat să se achite de obligațiile privind gestionarea ANP prin încredințarea, la cerere și pe baza prevederilor unei metodologii aprobate de autoritatea centrală responsabilă, a gestiunii ANP către diverse organizații: Organizații Non Guvernamentale, autorități publice locale, regii publice, companii, servicii descentralizate ale administrației publice locale, instituții academice și de cercetare etc. Conform contractului de administrare sau convenției de custodie, acestor organizații le-a revenit obligativitatea elaborării și implementării PM ale ANP. Cadrul legislativ specific a suferit numeroase modificări, inclusiv sub aspectul metodologiei privind atribuirea ANP în custodie sau administrare [22]. Abordarea privind atribuirea în custodie sau administrare a ANP nu a întrunit, în această perioadă, o apreciere unanimă, existând ipoteza unui eșec datorat, cel puțin parțial, neluării în seamă a altor variante de implementare a obligațiilor asumate de stat [23]. Inițiative recente (neaplicate încă *de facto*) modifică acest cadru de gestionare a ANP, sporind rolul statului prin înființarea Agenției Naționale pentru Arii Naturale Protejate și restrângând spectrul organizațiilor cărora li se poate încredința gestionarea ANP [24].

Regia Națională a Pădurilor - Romsilva (RNP) rămâne cel mai important gestionar de ANP din România, având în gestiune un număr de 418 arii (rezervații naturale, parcuri naționale, parcuri naturale, situri Natura 2000), între care 22 parcuri naturale și naționale (din totalul de 29 desemnate la nivel național) [25]. Toate cele 22 de parcuri gestionate de RNP au avut PM elaborate încă din anul 2008, însă, datorită desemnării, după 2007, a siturilor Natura 2000, PM au trebuit revizuite, prin integrarea de măsuri pentru siturile Natura 2000 suprapuse cu parcurile naturale sau naționale.

PM reprezintă instrumente cheie cu ajutorul cărora administratorii ANP promovează, în principal, activități de conservare. Procesul de aprobare a PM de către autoritatea centrală responsabilă de protecția mediului impune obligativitatea realizării de consultări privind prevederile PM cu factorii interesați, aceștia putând să propună modificări pentru diversele probleme considerate relevante [26]. Teoretic, acest fapt, coroborat cu un proces participativ de elaborare a PM, ar trebui să permită diminuarea la minim a pozițiilor antagoniste în ceea ce privește managementul ANP. În ciuda faptului că, în România, sunt deja în vigoare 225 planuri de management, chestiunea situațiilor conflictuale de natura celor descrise mai sus este încă în discuție [27].

Spre deosebire de situația la nivel internațional [5, 7], în România nu există studii temeinice care să analizeze conflictele legate de restricțiile determinate de desemnarea sau managementul ariilor protejate asupra utilizării resurselor naturale. Pot fi menționate totuși semnale care atestă existența, cel puțin în situații punctuale, a unor poziții antagoniste ocupate de promotorii conservării biodiversității, pe de o parte, și proprietarii sau gestionarii de terenuri (în special păduri și pășuni), pe de altă parte [28, 29].

Scopul prezentei lucrări este de a verifica în ce măsură prevederile PM ale ariilor gestionate de RNP au potențialul de a crea situații conflictuale reieșind din restricțiile impuse de obiectivele de conservare asupra utilizării resursei forestiere. Astfel, lucrarea își propune să analizeze, mai degrabă

cantitativ decât calitativ, măsurile de conservare care vizează habitatele forestiere, și să aprecieze potențialul acestor măsuri de a determina apariția de tensiuni în implementarea lor.

2. MATERIALE ŞI METODE

La baza acestei lucrări stă documentarea: au fost analizate 49 PM în vigoare în februarie 2018 (**Anexa 1**), elaborate, ținându-se cont de suprapuneri, pentru 103 ANP gestionate de RNP după cum urmează: 6 parcuri naționale (Buila-Vânturarița, Cheile Bicazului-Hășmaș, Cheile Nerei-Beușnița, Cozia, Călimani și Domogled-Valea Cernei), 7 parcuri naturale (Balta Mică a Brăilei, Grădiștea Muncelului-Cioclovina, Lunca Mureșului, Porțile de Fier, Munții Maramureșului, Bucegi și Vânători-Neamț), 38 situri de importanță comunitară (SCI), 21 arii de protecție specială avifaunistică (SPA) precum și 31 rezervații. Categoria rezervațiilor include și alte categorii de arii protejate, toate similare, fiind numită după tipul ANP cu cea mai mare proporție.

RNP Romsilva reprezintă cel mai important gestionar de ANP din România. **Tabelul 1** oferă informații asupra mărimii și importanței ANP aflate în gestiunea RNP, proporția fiind una semnificativă nu doar din perspectiva numărului ANP, ci și a suprafețelor acestora. În ceea ce privește parcurile naționale și naturale, majoritatea acestora se află sub administrarea RNP, mai mult de jumătate dintre acestea beneficiind de PM aprobate. De asemenea, mai mult de jumătate dintre siturile Natura 2000 administrate de RNP (o proporție semnificativă din siturile declarate la nivel național) beneficiază la rândul lor de PM aprobate. Un număr de 103 ANP beneficiază de PM în vigoare (**Tabelul 1**). Aceste PM (în număr de 49) au fost aprobate în perioada 2011-2016 printr-un număr de 5 hotărâri de guvern și 42 ordine de ministru. Majoritatea PM analizate au fost aprobate în 2016 prin ordine de ministru. În 2011 au fost aprobate 3 PM, în 2013, 2 PM, în 2015, 1 PM, iar în 2012 și 2014, nici unul. Această situație privind elaborarea și aprobarea PM este comună pentru planificarea gestionării tuturor ANP din România. Principalul motiv trebuie căutat în finanțarea elaborării PM de către Programul Operațional Sectorial Mediu 2013-2015, Axa 4 - „Implementarea sistemelor adecvate de management pentru protecția naturii" care a avut o alocare financiară de peste 200 milioane euro [31]. Prin accesarea acestor fonduri de către administrațiile parcurilor naturale și naționale din cadrul RNP sau de către alte entități eligibile, au fost elaborate majoritatea PM ce au făcut obiectul prezentei analize.

Tabelul 1. Numărul și suprafața ariilor naturale protejate aflate în gestiunea RNP Romsilva. Sursa: [25]

Tipul ANP	România		RNP Romsilva		ANP administrate de RNP cu Plan de Management	
	Nr.	Suprafață [ha]	Nr.	Suprafață [ha]	Nr.	Suprafață [ha]
Parc național	13	317.000	12	309.000	6	157.865
Parc natural	14	565.000	10	543.000	7	277.774
SCI	435	4.650.000	75	1.230.000	38	600.527
SPA	171	3.690.000	44	1.200.000	21	397.678
TOTAL	**633**	**8.340.882**	**141**	**2.430.852**	**72**	**1.433.844**

Tabelul 2. Categoriile utilizate pentru clasificarea măsurilor de conservare analizate

Categorie	Descriere	Exemple de măsuri
I. Măsuri care impun restricții totale	Restricții totale. *Nu este permisă* intervenția în habitat sau asupra unei suprafețe de habitat.	Interzicerea tăierii vegetației lemnoase în acest habitat; Interzicerea tăierilor de arbori în perimetrele în care este prezentă specia.
II. Măsuri care impun restricții majore	Restricții majore. *Măsura presupune interzicerea aproape totală* a intervenției în habitat sau asupra unei suprafețe de habitat; chiar dacă restricția nu este totală, efectele ei asupra utilizării resursei sunt majore.	Evitarea intervențiilor de extragere a materialului lemnos - arbori mari, chiar și uscați în zona locurilor de rotit; În perioada de cuibărit este necesară stabilirea unei zone tampon în jurul cuiburilor în care activitățile umane să fie restricționate conform biologiei fiecărei specii (cel mai adesea această distanță variază între 150 - 1000 m).
III. Măsuri care impun restricții limitate	Restricții moderate sau limitate. *Intervenția este restrânsă*, efectele ei asupra utilizării resursei sunt limitate.	Exceptarea de la tăierea de regenerare a câtorva exemplare mature, care vor fi păstrate în compoziția noului arboret, 5 - 10 arbori/ha; Arborii cu cuiburi nu vor fi tăiați și cuiburile existente nu trebuie distruse indiferent dacă sunt active sau nu.
IV. Măsuri care nu impun restricții dar implică costuri suplimentare suportate de administratorul ANP	*Costuri suplimentare* derivate din obligațiile prezente în măsuri, adresate administratorului ANP.	Afișarea unor reguli generale de vizitare pentru educarea publicului și evitare a degradării ecosistemelor naturale; Realizarea de studii de specialitate pentru dezvoltarea unor scheme de reconstrucție ecologică regenerare și împădurire pentru extinderea suprafeței și îmbunătățirea conectivității habitatului.
V. Măsuri care nu impun restricții dar implică costuri suplimentare suportate de administratorul fondului forestier	*Costuri suplimentare* derivate din obligațiile prezente în măsuri, adresate administratorului fondului forestier	Încurajarea implementării principiilor de certificare forestieră prin stabilirea unor acorduri scrise în acest sens cu administratorii pădurilor; Pentru protejarea solului împotriva înierbării, a menținerii unui mediu mai umed vor fi promovate subarboretul și speciile arborescente de subetaj.
VI. Măsuri fără restricții asupra utilizării resursei și fără consecințe directe asupra costurilor	Măsuri care nu pot fi încadrate cu ușurință în cadrul unei alte categorii. Multe din aceste măsuri sunt caracterizate prin ambiguitate.	Păstrarea suprafețelor actuale ale habitatului; Interzicerea extragerii turbei din acest habitat; Protejarea arboretelor de pe întreaga suprafață a sitului și menținerea suprafeței împădurite la dimensiunile actuale; Menținerea poienilor din pădure.
VII. Măsuri implicite	Măsuri care există în cadrul altor acte normative și *au caracter obligatoriu*	Includerea prevederilor Planului de management al ariei naturale protejate - măsurile referitoare la habitatele forestiere - în amenajamentul silvic; Aplicarea tăierilor progresive în conducerea arboretelor de fag; Interzicerea pășunatului în pădure, în zonele cu regenerare sau unde se urmărește instalarea regenerării naturale.

Cercetarea a vizat măsurile de conservare cu aplicabilitate în habitate forestiere, indiferent dacă ele au ca scop îmbunătățirea stării de conservare a respectivelor habitate sau a diferitelor specii ce se constituie ca obiective de conservare ale ANP. Pentru a putea realiza analiza cantitativă a potențialului măsurilor de conservare de a declanșa situații conflictuale determinate de restricțiile impuse utilizării resursei forestiere, s-a pus problema clasificării măsurilor de conservare, identificate în PM analizate.

În acest scop, în cadrul Facultății de Silvicultură și exploatări forestiere din Brașov a fost organizată o consultare cu participarea mai multor factori interesați de aceste probleme: gestionari ai ANP, reprezentanți ai gărzii forestiere, ai Agenției pentru Protecția Mediului Brașov, reprezentanți ai ocoalelor silvice (atât private cât și de stat) precum și cadre didactice. Principalul criteriu folosit pentru definirea categoriilor de măsuri a fost gradul de restricționare a utilizării resursei forestiere, respectiv obligațiile impuse în gestionarea pădurii, obligații care nu se răsfrâng doar asupra administratorului fondului forestier, ci și asupra gestionarului ANP. Un alt criteriu considerat a fost și efortul financiar suplimentar ocazionat de implementarea măsurilor de conservare pentru administratorul de fond forestier sau gestionarul ANP.

Nu s-a urmărit împărțirea măsurilor de conservare în măsuri bune sau rele, ci o clasificare a acestora funcție de potențialul lor de a genera conflicte între factorii implicați. În urma consultărilor și în baza criteriilor menționate anterior, s-au stabilit șapte categorii de măsuri (**Tabelul 2**). Măsurile de conservare din PM au fost evaluate, încadrate în categorii și centralizate într-o bază de date MS Office EXCEL (Versiunea 1810, Microsoft, Washington, SUA).

Pentru fiecare măsură de conservare în parte, în baza de date s-au inclus informații cu privire la tipul, suprafața și starea de conservare a habitatelor de interes conservativ pe care se aplică măsura, sau, pentru măsurile de conservare care se aplică în habitate dar vizează specii de plante sau animale, starea de conservare a speciei sau grupului de specii. Modul în care este prezentată informația în PM a făcut posibilă însumarea suprafețelor dar fără a se ține seama de suprapuneri deoarece există suprafețe pe care se aplică mai multe categorii de măsuri. Acolo unde PM nu specifică aria de aplicare a măsurilor de conservare, s-a luat în considerare întreaga suprafață a habitatului forestier respectiv.

Starea de conservare, atât pentru habitate cât și pentru specii sau grupe de specii a fost apreciată ca necunoscută (*SN*), nefavorabilă (*SNF*) sau favorabilă (*SF*), conform modelului SINCRON, model propus de Ministerul Mediului pentru elaborarea planurilor de management ale ANP [30]. Aceste informații au servit la realizarea unor analize privitoare la relația dintre starea de conservare a obiectivului de conservare și categoria de măsuri de conservare, precum și la aria de aplicare a măsurilor. Pentru fiecare habitat sau grup de specii în parte s-au calculat suprafețele vizate de măsurile analizate, funcție de starea de conservare. Pentru fiecare stare de conservare s-a calculat numărul de măsuri de conservare, pe categorii (*C/nm* – categoria de măsuri/numărul de măsuri).

Pe lângă aceste date, centralizatorul conține date precum: localizarea ANP, codul și denumirea acesteia, numele aprobat al planului de management, numărul de ANP vizate de planul de management (și numărul acestora pe categorii de ANP), actul normativ prin care PM a fost aprobat, numărul Monitorului Oficial în care s-a publicat PM și data publicării.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

3.1.Statistica măsurilor de conservare

În urma analizării celor 49 planuri de management au fost identificate 1.033 de măsuri de conservare cu aplicabilitate în habitate forestiere, indiferent dacă măsurile se referă la habitate sau specii. Distribuția numărului de măsuri identificate funcție de categoriile utilizate poate fi urmărită în **Figura 1**.

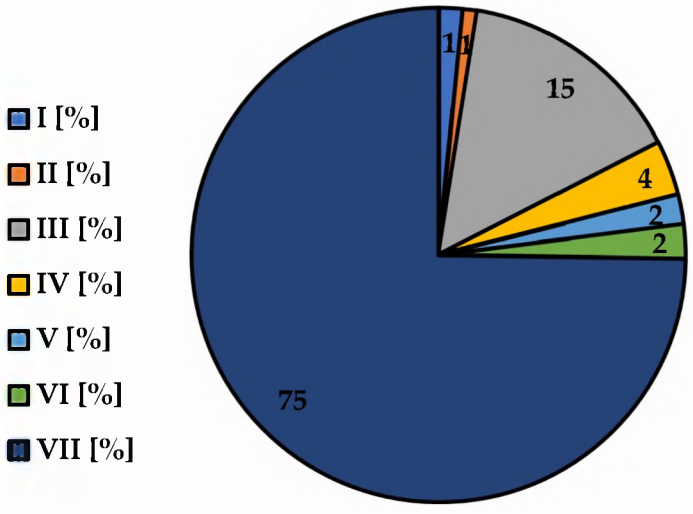


Figura 1. Distribuția procentuală a măsurilor de conservare pe categorii

Cea mai bine reprezentată categorie este, de departe, cea a măsurilor implicite, 75% din numărul total de măsuri fiind încadrate în această categorie. Măsurile din categoria III - restricții limitate reprezintă 15% din total, iar categoriile care conțin măsurile considerate a avea potențial mai mare de generare a conflictelor constituie doar 2% din măsurile analizate (categoria I - 1% și categoria II - 1%).

În **Figura 2** sunt redate suprafețele de pădure pe care se aplică măsurile de conservare, pe categorii de măsuri. Suprafața de aplicare cea mai mare (397.045 ha) revine categoriei de măsuri implicite (VII) iar suprafața cea mai mică (107 ha) categoriei de măsuri cu restricții majore (II).

O proporție majoritară (75%) din măsurile de conservare cu aplicabilitate în habitatele forestiere prezintă caracter redundant, implicit, fiind prevederi ale unor acte normative în vigoare, așadar având un caracter obligatoriu în implementare. Caracterul general al acestor măsuri este confirmat și de suprafața mare pe care trebuie aplicate aceste măsuri. Aceste măsuri nu sunt de natură a genera conflicte legate de conservarea biodiversității, atât timp cât aplicarea lor este obligatorie ca efect al cadrului legislativ specific (în cea mai mare parte). În cazul PM aprobate prin hotărâri de guvern, înainte de 2015, măsurile cu caracter general pot fi și consecința lipsei de

informații datorate unei finanțări deficiente, exprimate prin lipsa de studii premergătoare detaliate privind cartarea habitatelor și speciilor și evaluarea stării de conservare a acestora.

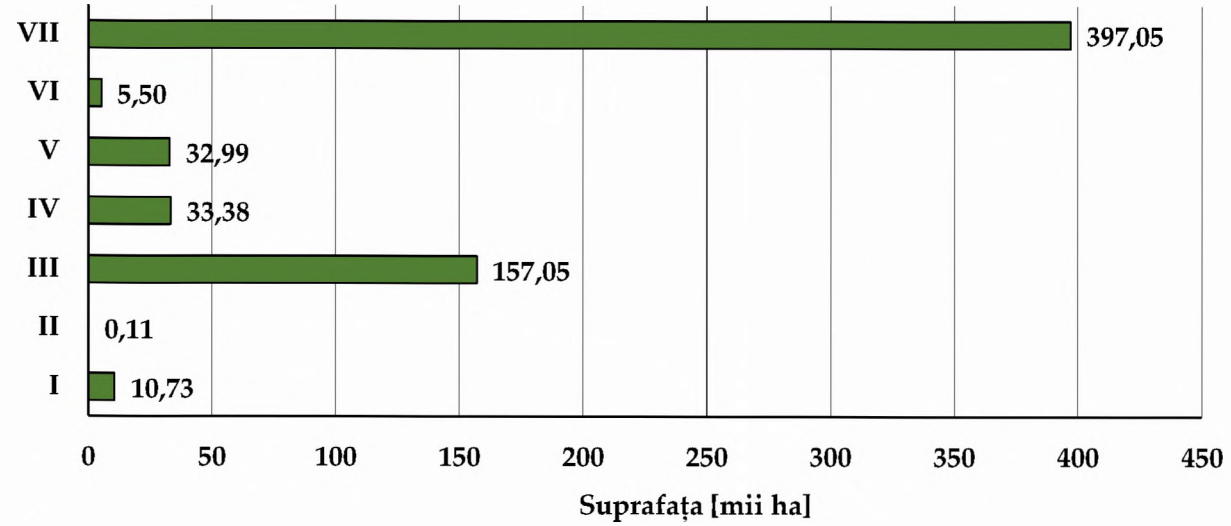


Figura 2. Suprafețele vizate de măsurile de conservare, pe categorii de măsuri

Numărul măsurilor de conservare care impun restricții totale sau majore (categoriile I și II) este redus, indicând faptul că potențialul acestora de a genera conflicte este redus. Totuși, suprafața vizată de restricții totale (10.729 ha) este semnificativă. De cele mai multe ori, restricțiile impuse în gestionarea resursei forestiere pe aceste suprafețe sunt rezultatul statutului legal al respectivelor suprafețe (rezervații sau zone de protecție integrală a parcurilor). Categoria de măsuri ce impun restricții limitate (categoria III) are o pondere mai mare ca număr (24%) și ca suprafață de aplicare, ceea ce situează măsurile din această categorie în topul măsurilor cu potențial de generare de conflicte. PM nu fac o evaluare a posibilelor pierderi determinate de măsurile din această categorie, deci este dificil de apreciat cât de mare ar putea fi rezistența gestionarilor sau proprietarilor de pădure în aplicarea acestor măsuri. Cu toate acestea, se poate aprecia că măsurile cu restricții limitate (din categoria III) sunt cele mai în măsură să justifice percepția gestionarilor de fond forestier cu privire la faptul că rețeaua Natura 2000 impune restricții în gestionarea resurselor forestiere.

3.2.Habitate vizate de măsurile de conservare în siturile Natura 2000

În **Tabelul 3** sunt redate habitatele forestiere de interes conservativ care ocupă, fiecare în parte, o suprafață cumulată mai mare de 100 ha pe suprafața SCI-urilor cuprinse în PM analizate. Pentru fiecare habitat în parte este redată distribuția suprafeței acestuia în funcție de starea de conservare, precum și numărul de măsuri de conservare prescrise pe categorii, de asemenea în funcție de starea de conservare. Se poate observa că, pentru majoritatea habitatelor, a fost evaluată starea de conservare deși există unele suprafețe pentru care PM nu includ informații cu privire la aceasta (**Tabelul 3**). Măsurile de conservare implicite (categoria VII) sunt prescrise pentru suprafețe aflate în toate stările de conservare, ceea ce era de așteptat, având în vedere obligativitatea legală a aplicării acestor măsuri. Prezența măsurilor de conservare implicite pentru suprafețele cu stare de conservare nefavorabilă poate fi considerată un indicator al faptului că, cel puțin în unele cazuri, starea nefavorabilă se datorează tocmai nerespectării reglementărilor specifice regimului silvic, fapt care justifică, cel puțin în parte, prezența acestor măsuri cu caracter redundant.

Tabelul 3. Suprafața habitatelor de interes conservativ, repartizată pe stări de conservare și repartizarea măsurilor de conservare ce țintesc habitatele forestiere pe tipuri de habitate, categorii de măsuri și stare de conservare a habitatului

Habitat		Total	SF	SNF	SN
9110	S (ha)	737	737	-	-
	C/nm	I/1; VII/12	I/1; VII/12	-	-
9130	S (ha)	6283	2730	-	3553
	C/nm	III/1; VII/8	VII/3	-	III/1;VII/5
9150	S (ha)	989	989	-	-
	C/nm	VII/2	VII/2	-	-
9410	S (ha)	707	164	122	421
	C/nm	III/2; IV/5; VII/10	VII/5	III/1	III/1;IV/5;VII/5
91E0*	S (ha)	1921	563	1358	-
	C/nm	I/5; III/2; V/3; VII/12	I/2; V/3; VII/4	I/3; III/2; VII/8	-
91V0	S (ha)	3050	2913	37	100
	C/nm	VII/10	VII/3	VII/1	VII/6
91D0*	S (ha)	594	594	-	-
	C/nm	I/1; IV/1; V/3; VI/1; VII/17	I/1;IV/1;V/3;VI/1;VII/17	-	-
91Y0	S (ha)	8952	121	549	8366
	C/nm	I/1; III/15; IV/2; V/; VII/91	III/5;IV/1;V/4;VII/12	III/9;IV/1;V/3;VII/74	I/1;III/1;VII/5
91M0	S (ha)	5293	870	3608	815
	C/nm	I/3; III/9; IV/5; V/1; VII/37	III/3;V/1	III/6;IV/5;VII/37	I/3
9180*	S (ha)	269	269	-	-
	C/nm	VII/4	VII/4	-	-
91AA	S (ha)	5359	361	4998	-
	C/nm	III/10;IV/7;V/3;VI/3;VII/42	III/6;IV/2;V/3;VI/1;VII/20	III/4;IV/5;VI/2;VII/22	-
91F0	S (ha)	326	326	-	-
	C/nm	III/12; VII/27	III/12;VII/27	-	-
91I0*	S (ha)	968	-	968	-
	C/nm	III/3;IV/4;VI/1; VII/22		III/3;IV/4;VI/1;VII/22	-
91K0	S (ha)	32260	32260	-	-
	C/nm	I/1;VII/4	I/1; VII/4	-	-
91L0	S (ha)	848	848	-	-
	C/nm	VII/3	VII/3	-	-
91Q0	S (ha)	107	7	100	-
	C/nm	III/2	III/1	III/1	-
40C0*	S (ha)	273	273	-	-
	C/nm	IV/1; VII/6	IV/1; VII/6	-	

Notă: * sunt redate habitatele cu suprafețe mai mari de 100 ha, cumulat, în SCI-urile a căror PM au fost analizate

Putem de asemenea observa că există numeroase măsuri cu restricții importante (categoriile I și II) mai ales în suprafețele cu stare de conservare favorabilă și necunoscută. După cum s-a menționat, o parte din aceste arii se găsesc în suprafețe cu statut legal de protecție foarte restrictiv (rezervații sau zona de protecție integrală a parcurilor). Totuși, existența măsurilor restrictive pentru suprafețe a căror stare de conservare nu se menționează poate fi un factor declanșator de conflicte. Justificarea adoptării unor măsuri restrictive în cadrul PM este importantă pentru găsirea de căi de atenuare a posibilelor conflicte.

3.3.Grupe de specii vizate de măsurile de conservare în siturile Natura 2000

În **Tabelul 4** se pot urmări măsurile de conservare prescrise pentru SCI-uri care se aplică în habitate forestiere și țintesc către specii de interes conservativ comunitar. Informațiile din tabel nu au un caracter exhaustiv deoarece pentru multe dintre specii, deși se menționează starea de conservare, nu sunt furnizate informații cu privire la arealul de distribuție. Pentru situațiile în care nu se menționează starea de conservare, ea a fost considerată necunoscută.

Tabelul 4. Suprafața arealelor de distribuție pe grupe de specii repartizată pe stări de conservare și repartizarea măsurilor de conservare pe categorii de măsuri și stare de conservare a speciei

Specia/grupa de specii		Total	SF	SNF	SN
Nevertebrate	*S*	81.635	25.335	619	55.681
	C/nm	II/2;III/21;IV/3; VI/3;VII/13	III/13;IV/1;VI/3;VII/4	II/1;III/3;IV/2;VII/2	II/1;III/5;VII/7
Chiroptere	*S*	24.656	446	6.380	17.830
	C/nm	III/15; V/2;VII/3	III/1	III/6;V/2;VII/1	III/8;VII/2
Plante	*S*	1.785	1	-	1.784
	C/nm	I/1;III/1;VII/4	VII/1		I/1;III/1;VII/3
Păsări	*S*	68.463	13.658	0	54.805
	C/nm	I/5;II/9;III/37; IV/5;VI/2;VII/25	I/5;II/6;III/22;IV/3;VI/2; VII/16		II/3;III/15;IV/2;VII/9
Amfibieni și reptile	*S*	7.510	7.510		
	C/nm	VI/2	VI/2		
Mamifere	*S*	976	976		
	C/nm	II/1;III/1; VII/9	II/1;III/1; VII/9		

Distribuția măsurilor în funcție de starea de conservare a speciilor ne arată că, în unele cazuri, există măsuri de conservare restrictive (din categoriile I, II și III) care se prescriu pentru zone în care starea de conservare a speciei respective este favorabilă. Astfel, pentru nevertebrate, a căror stare de conservare a fost evaluată ca favorabilă pentru 25.335 ha, PM analizate prescriu un număr de 21 măsuri care limitează gestionarea resursei (categoria III). În cazul speciilor de păsări, pentru suprafețele unde starea de conservare a speciilor țintă este favorabilă sunt introduse măsuri restrictive, inclusiv măsuri cu restricții totale. Această situație este, în mod evident, de natură să creeze conflicte. Starea de conservare favorabilă a unei specii reprezintă un indicator ce arată că gestionarea de până în prezent a pădurii a fost adecvată pentru specie, de aceea, măsurile așteptate de gestionarii pădurii ar putea corespunde cu continuarea aceluiași tip de management. Impunerea unor restricții în astfel de situații are, deci, un potențial semnificativ de a genera opoziția gestionarilor de pădure.

Prezentul studiu se limitează la ANP gestionate de RNP și, fiind o primă încercare de acest gen, a realizat o analiză mai degrabă cantitativă decât calitativă. Sistemul de clasificare utilizat pentru măsurile de conservare are limitări, făcând posibile interpretări subiective. O altă limitare a studiului este aceea că situația la nivel național poate diferi de cea descrisă în studiu, având în vedere

gama largă de gestionari ai ariilor protejate și gradul diferit de implicare a administratorilor de resurse în procesul de elaborare a PM; există și o gamă largă a elaboratorilor PM (de multe ori diferiți de gestionarul ANP).

În condițiile în care este recunoscută corespondența dintre cadrul managementului forestier românesc și obiectivele rețelei Natura 2000 [28], așteptările se îndreaptă către lipsa de limitări suplimentare față de cele deja prezente în cadrul normativ specific sectorului silvic. De aceea, restricțiile impuse pot duce la apariția de conflicte, fapt care confirmă observații prezente în alte studii [18, 29]. Trebuie totuși remarcat faptul că, în ciuda existenței măsurilor restrictive, pentru PM ale ariilor gestionate de RNP-Romsilva, numărul și extinderea acestor măsuri restrictive nu sunt de natură a justifica o asociere totală între rețeaua Natura 2000 și impunerea de restricții în exploatarea resursei forestiere.

4. CONCLUZII

1. Analizarea măsurilor de conservare care se aplică în habitatele forestiere confirmă existența potențialului de generare de conflicte în ceea ce privește utilizarea resursei forestiere. Acest potențial este determinat de existența unor măsuri ce impun restricții în utilizarea resursei forestiere.

2. Pentru PM analizate, numeroase restricții totale sau majore sunt asociate cu statutul legal de conservare ce derivă din încadrarea anumitor habitate forestiere în categorii de protecție ce nu țin de rețeaua Natura 2000 (de exemplu zona de protecție integrală la parcuri). În afara acestor suprafețe, sursa principală a tensiunilor trebuie căutată în măsurile care impun restricții limitate asupra gestionării pădurii. Pentru aceste măsuri, respectarea îndrumărilor privind fundamentarea științifică a măsurilor de conservare poate fi o soluție pentru gestionarea posibilelor tensiuni determinate de măsurile de conservare.

3. Prezentul studiu arată, pe baza informațiilor cuprinse în PM, că nu există întotdeauna o corespondență evidentă între evaluarea stării de conservare și măsurile prescrise. Acest fapt se datorează fie limitărilor de natură materială din perioada premergătoare elaborării PM (de inventariere și cartare a habitatelor și speciilor), fie neincluderii în PM a informațiilor care fundamentează măsurile de conservare. Absența acestor informații ridică, pentru gestionarul sau proprietarul pădurii, justificate semne de întrebare cu privire la necesitatea sau eficiența măsurilor de conservare prescrise. Deși justificarea științifică a măsurilor restrictive nu poate elimina complet contradicțiile (viziunea asupra conservării biodiversității a fost întotdeauna polarizată) ea ar putea să se constituie într-o bază mai solidă pentru discuții și consultări.

4. Analiza prezentată poate fi considerată un prim pas către realizarea unor studii mai detaliate orientate în cel puțin două direcții: i) aprofundarea măsurilor de conservare sub aspect calitativ și ii) cercetarea corelativă a măsurilor de conservare pe de o parte și a pozițiilor factorilor interesați pe de altă parte pentru atenuarea conflictelor determinate de restricțiile impuse utilizării resursei forestiere.

MATERIALE SUPLIMENTARE

Nu este cazul.

FINANȚARE

Această lucrare nu a fost finanțată din exteriorul organizației.

MULȚUMIRI

Autorii doresc să mulțumească Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva pentru furnizarea materialelor necesare documentării și pentru colaborare. De asemenea, sunt adresate mulțumiri revizorului și editorilor revistei, din partea cărora am primit sugestii și comentarii care au ajutat la îmbunătățirea semnificativă a lucrării.

CONFLICT DE INTERESE

Autorii nu declară niciun conflict de interese.

ANEXE

Anexa 1 - Planurile de management luate în analiză

Au fost analizate planurile de management aprobate prin următoarele acte normative: Hotărârile de Guvern nr. 187/2011, 538/2011, 1035/2011, 1048/2013, 1049/2013, și Ordinele ministrului mediului apelor și pădurilor nr. 1968/2015, 230/2016, 347/2016, 556/2016, 788/2016, 798/2016, 871/2016, 877/2016, 962/2016, 964/2016, 965/2016, 1004/2016, 1017/2016, 1018/2016, 1019/2016, 1024/2016, 1029/2016, 1040/2016, 1042/2016, 1057/2016, 1060/2016, 1121/2016, 1131/2016, 1157/2016, 1159/2016, 1160/2016, 1188/2016, 1190/2016, 1214/2016, 1216/2016, 1224/2016, 1227/2016, 1228/2016, 1240/2016, 1241/2016, 1246/2016, 1248/2016, 1295/2016, 1480/2016, 1523/2016, 1557/2016, 1642/2016.

Anexa 2 - Lista de abrevieri

Abreviere/Habitat	Descriere/Denumire
ANP	Arie naturală protejată
CBD	Convenția Diversității Biologice
IUCN	Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii
PM	Plan de management
RNP	Regia Națională a Pădurilor
SN	Stare de conservare necunoscută
SNF	Stare de conservare nefavorabilă
SF	Stare de conservare favorabilă
C/nm	Categoria de măsură de conservare/număr de măsuri din categorie

Anexa 3 - Lista habitatelor de interes comunitar din cadrul PM analizate

Habitat	Descriere/Denumire
9110	Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*
9130	Păduri de fag de tip *Asperulo-Fagetum*
9150	Păduri de stejar cu carpen de tip *GalioCarpinetum*
9410	Păduri acidofile de *Picea abies* din regiunea montană
91E0*	Păduri aluviale cu *Alnus glutinosa* şi *Fraxinus excelsior*
91V0	Păduri dacice de fag *(Symphyto-Fagion)*
91D0*	Turbării cu vegetație forestieră
91Y0	Păduri dacice de stejar şi carpen
91M0	Păduri balcano-panonice de cer şi gorun
9180*	Păduri din *Tilio-Acerion* pe versanți abrupți, grohotişuri şi ravene
91AA	Vegetație forestieră ponto-sarmatică cu stejar pufos
91F0	Păduri ripariene mixte cu *Quercus robur, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior* sau *Fraxinus angustifolia,* din lungul marilor râuri
91I0*	Vegetație de silvostepă eurosiberiană cu *Quercus spp*
91K0	Păduri ilirice de *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*)
91L0	Păduri ilirice de stejar cu carpen
91Q0	Păduri relictare de *Pinus sylvestris* pe substrat calcaros
40C0*	Tufărişuri caducifoliate ponto-sarmatice

REZUMAT EXTINS - EXTENDED ABSTRACT

Title in English: *Biodiversity conservation measures and the use of forest resource: the case of the management plans of protected areas managed by National Forest Administration - Romsilva*

Introduction: *Natural protected areas represent the most important tool for biodiversity conservation and are often based on restricting the usage of natural resources. These restrictions may be sources of conflicts between different stakeholders. In Romania, in the last years, the state has tried to achieve its biodiversity conservation obligations, including the elaboration of management plans for protected areas. This study has analyzed the management plans of the protected areas managed by National Forest Administration - Romsilva, aiming to identify the potential sources of conflicts between biodiversity conservation promotors and other stakeholders interested in forest resources utilization.*

Materials and Methods: *The analysis included 49 management plans belonging to 103 protected areas managed by Romsilva, already enforced in February 2018, as follows: 59 Natura 2000 sites, 6 natural parks, 7 national parks and 31 national reserves. The research focused the conservation measures to be implemented in forest habitats, both measures aiming to conserve or improve the habitats conservation status and measures addressing the conservation status of different species. The conservation measures have been grouped in 7 categories based on the magnitude of the imposed restrictions and the supplementary costs imposed for the forest and protected area manager: I - measures imposing total restrictions, II - measures imposing major restrictions, III - measures imposing limited restrictions, IV - measures with no restrictions but imposing supplementary costs for forest manager, V - measures without restrictions but imposing additional costs for protected area manager, VI - measures with no cost nor restrictions and VII - default measures. All the measures were evaluated, classified into categories and included into a database. For every conservation measure, other data were included in the database, too: type of protected habitat of species, targeted surfaces, conservation status (both for protected forest habitats or target species).*

Results and discussions: *Romsilva is the biggest and the most important protected areas manager in Romania. The management plans for areas managed by Romsilva have been approved between 2011 and 2016. 1033 conservation measures were identified, measures that are to be implemented in the forest habitats, targeting both the conservation status of the habitats and the protected species. The best represented conservation measures category is the default*

measures category (75%), the second being the third category with 15%; the categories with the great conflict generation potential (I and II) summed only 2% of the total number of conservation measures. The surface corresponding to category VII - default measures is the biggest - 397,045 ha, while the smallest surface corresponds to the second category - measures with major restrictions - 107 ha. The fact that there are conservations measures for habitats for which there is no mention regarding their conservation status may be a conflict triggering factor. Favorable conservation status indicates that the forest management till that moment have been favoring that habitat or species, therefore the measures that are expected by forest managers is to continue with the same type of management. Imposing new restrictions has therefore a significant potential for triggering the opposition of the forest managers.

Conclusions: *The forest habitats conservation measures analysis confirms the existence of the conflict generating potential between biodiversity conservation and forest resource usage. In spite of the presence of the restrictive measures, the number and the applicability surface for these measures don't justify a total association of Natura 2000 network and forest resource utilization restriction. Present study indicates that the correspondence between the habitat or species conservation status and the prescribed measures. This may be attributed to material limitations manifested in the period prior management planning elaboration (during the habitats/species mapping and conservation status evaluating) or to not including in the management plan the information that are supporting the conservation measures. The absence of these information can rise, for the forest manager or even owner, reasonable question marks regarding the need or the efficiveness of the conservation measure. Although scientific rationale for the conservation measures cannot completely eliminate all the stakeholders' contradictions (biodiversity conservation opinions have always bees polarized), still, it can be a more solid base for discussions and consultations.*

REFERINȚE

1. Margules C.R., Pressey R.L., 2000: Systematic conservation planning. Nature, 405, 243-253.
2. Dudley N., 2008: Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. IUCN, Gland, Switzerland. x + 86pp. With Solton S., P. Shadie and N. Dudley (2013). IUCN WCPA Best Practice Guidance on Recognising Protected Areas and Assigning Management Categories and Governance Types, Best Practice Protected Area Guidelines Series, No. 21, Gland, Switzerland.
3. Lunstrum E., 2014: Green militarization: anti-poaching efforts and the spatial contours of Kruger National Park. Annals of the American Association of Geographers, 104 (4), 816-832.
4. Marijnen E., Verweijen J., 2016: Selling Green Militarization: The Discursive (Re) Production of Militarized Conservation in the Virunga National Park, Democratic Republic of the Congo. Geoforum, 75, 274-285.
5. Dudley N., Phillips A., 2006: Forests and Protected Areas: Guidance on the use of the IUCN Protected Area Management Categories. International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland.
6. Vodouhe F.G., Coulibaly O., Adegbidi A., Sinsin B., 2010: Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin. Forest Policy and Economics, 12, 505-512.
7. Velded P., Jumane A., Wapalila G., Songorwa A., 2012: Protected areas, poverty and conflicts. A livelihood case study of Mikumi National Park, Tanzania. Forest Policy and Economics, 21, 20-31.
8. Wells M., McShane T.O., 2004: Integrating protected area management with local needs and aspirations. Ambio, 33(8), 513-519.
9. Mombeshora S., Bel S.L., 2009: Parks-People conflicts: the case of Gonarezhou National Park and the Chitsa community in south-east Zimbabwe. Biodiversity and Conservation, 18, 2601-2623.

10. Soliku O., Schraml U., 2018: Making sense of protected area conflicts and management approaches: A review of causes, contexts and conflict management strategies, Biological Conservation, 222, 136-145.

11. Fontaine B., Bouchet P., Van Achterberg K., Alonso-Zarazaga M.A., Araujo R., Asche M., Aspöck U., Audiso P., Aukema B., ...Willmaann R., 2007: The European Union's 2010 target: putting rare species in focus. Biological Conservation, 139, 167-185.

12. Apostopoulou E., Pantis J.D., 2009: Conceptual gaps in the National strategy for the implementation of the European Natura 2000 conservation policy in Greece. Biological Conservation, 142, 221-237.

13. Gaston K.J., Jackson S.E., Nagy A., Cantu-Salazar L., Johnson M., 2008: Protected areas in Europe - principle and practice. Annals of the New York Academy of Sciences, 1134, 97-119.

14. Knorn, J., Kuemmerle, T., Radeloff, V.C., Szabo, A., Mindrescu, M., Keeton, W.S., Abrudan, I., Griffiths, P., Gancz, V., Hostert, P., 2012: Forest restitution and protected area effectiveness in post-socialist Romania. Biological Conservation, 146, 204-212.

15. Popa B., Borz S.A., Niță M.D., Ioraș F., Iordache E., Borlea F., Pache R., Abrudan I.V., 2016: Forest ecosystem services valuation in different management scenarios: a case study of Maramureș Mountains. Baltic Forestry, 22(2), 327-340.

16. Sutcliffe L.M.E., Batáry P., Kormann U., Báldi A., Dicks L.V., Herzon I., Kleijn D., Tryjanowski P., Apostolova I., Arlettaz R., Aunins A., Aviron S., Baležentienė L., Fischer C., Halada L., Hartel T., Helm A., Hristov I., Jelaska S.D., Kaligarič M., Kamp J., Klimek S., Koorberg P., Kostiuková J., Kovács-Hostyánszki A., Kuemmerle T., Leuschner C., Lindborg R., Loos J., Maccherini S., Marja R., Máthé O., Paulini I., Proença V., Rey-Benayas J., Sans,F.X., Seifert C., Stalenga J., Timaeus J., Török P., van Swaay C., Viik E., Tscharntke T., 2015: Harnessing the biodiversity value of Central and Eastern European farmland, Diversity and Distributions, 21, 722-730.

17. Hartel T., Fischer J., Câmpeanu C., Milcu A.I., Hanspach J., Fazey I., 2014: The importance of ecosystem services for rural inhabitants in a changing cultural landscape in Romania. Ecology and Society, 19(2), 42-51.

18. Iojă C.I., Pătroescu M., Rozylowitz L., Popescu V.D., Vergheleț M., Zotta M.I., Felciuc M., 2010: The efficacy of Romania's protected areas network in conserving biodiversity. Biological Conservation, 143, 2468-2476.

19. Newig J., Fritsch O., 2009: Environmental governance: participatory, multi-level - and effective? Environmental Policy and Governance, 19, 197-214.

20. Nita A., Rozylowicz L., Manolache S., Ciocănea C.M., Miu I.V., Popescu V.D., 2016: Collaboration networks in applied conservation projects across Europe. PLoS One, 11. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164503.

21. Lockwood M., 2010: Good governance for terrestrial protected areas: a framework, principles and performance outcomes. Journal of environmental management, 91, 754-766.

22. OM 1447, 2017: Ordinul ministrului mediului nr. 1447/2017 privind aprobarea Metodologiei de atribuire în administrare și custodie a ariilor natural protejate. Monitorul oficial al României nr. 1006/2017.

23. Stancioiu P.T., Abrudan I.V., Dutca I., 2010: The Natura 2000 ecological network and forests in Romania: implications on management and administration, International Forestry Review, 12(I), 106-113.

24. OUG 75, 2018: Ordonanța de urgență a Guvernului României nr. 75/2018 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul protecției mediului și al regimului străinilor. Monitorul oficial al României nr. 631/2018.

25. www.rosilva.ro (accesat la 23 09 2018).

26. Unnerstall H., 2008: Public Participation in the Establishment and Management of the Natura 2000 Network: Legal Framework and Administrative Practices in Selected Member States. Journal for European Environmental & Planning Law, 5(1), 35-68.

27. Popa B., Pache R., 2017: Conceptul serviciilor ecosistemice - soluție pentru sprijinirea efortului de reglementare a sectorului silvic din România. Revista Pădurilor, 3-4, 41-53.

28. Stăncioiu P.T., Bâldea S.I., 2010: Rețeaua ecologică Natura 2000 în contextual actual al gospodăririi pădurilor din România. Revista pădurilor, 1, 37-41.

29. Manolache S., Ciocanea C.M., Rozylowicz L., Nita A., 2017: Natura 2000 in Romania - a Decade of Governance Challenges. European Journal of Geography, 8 (2), 24-34.

30. MM, 2017: Ghid pentru elaborarea planurilor de management pentru ariile natural protejate - variant consultative. Ministerul Mediului, Direcția Biodiversitate http://www.mmediu.gov.ro/articol/ghidul-de-elaborare-si-ghidul-pentru-evaluarea-planurilor-de-management-pentru-arii-naturale-protejate/2429 (accesat la 11.11.2018).

31. MFE, 2015: Programul Operațional Sectorial Mediu 2007-2013. Raport anual de implementare 2014. Ministerul Fondurilor Europene, http://old.fonduri-ue.ro/res/filepicker_users/cd25a597fd-62/Documente_Suport/Rapoarte/4_Rapoarte_Mediu/RAI.14.POSM.pdf (accesat la 23 Octombrie 2018).

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

Evaluarea efectului de margine generat de drumuri forestiere, prin variabile microclimatice selectate, în păduri de foioase din zona deluroasă a Republicii Moldova

Gabriela C. Tiță[a], Marina V. Marcu[a,*], Victor Sfeclă[b], Ion Talmaci[c]

[a]**Departamentul de Exploatări Forestiere, Amenajarea Pădurilor şi Măsurători Terestre, Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere, Universitatea Transilvania din Braşov, Şirul Beethoven, nr. 1, 500123, Braşov, România, tita.gabriela.codrina@unitbv.ro (G.C.T), viorela.marcu@unitbv.ro (M.V.M).**

[b]**Departamentul de Silvicultură și Grădini Publice, Facultatea de Horticultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Str. Mircești, nr. 44, 2049, Chișinău, Republica Moldova, v.sfecla@uasm.md.**

[c]**Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Str. Calea Ieșilor, nr. 69, 2069, Chișinău, Republica Moldova, iontalmaci@mail.ru.**

REPERE

- Luna august a fost caracterizată de diferențele medii cele mai mari, cu temperatura şi umiditatea mai mari la interior.
- Deși au existat trenduri evidente privind (descreșterea) creșterea valorilor parametrilor, diferențele nu au fost semnificative statistic.

INFORMAȚII ARTICOL

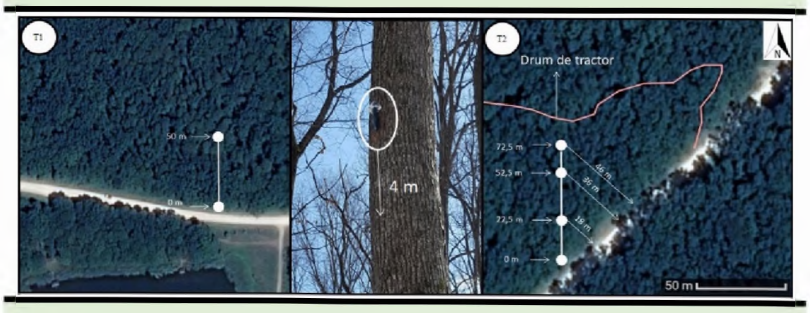
Istoricul articolului:
Manuscris primit la: 28 noiembrie 2018
Primit în forma revizuită: 06 martie 2019
Acceptat: 06 martie 2019
Număr de pagini: 20 pagini.

Tipul articolului:
Cercetare

Editor: Stelian Alexandru Borz

Cuvinte cheie:
Efect de margine
Temperatura aerului
Umiditatea relativă a aerului
Deficit de saturație
Dinamică şi diferențe

REZUMAT GRAFIC



REZUMAT

Caracterizarea efectului de margine generat de rețeaua de drumuri forestiere este utilă în înțelegerea schimbărilor ecosistemelor forestiere induse de rețeaua de transport. Lucrarea de față evaluează efectele produse de un drum forestier în variația factorilor microclimatici - temperatura şi umiditatea relativă a aerului, deficitul de saturație a vaporilor de apă - într-o regiune caracterizată de păduri de foioase, localizată în zona deluroasă a Republicii Moldova. Analiza s-a bazat pe monitorizarea parametrilor la marginea și în interiorul pădurii, la diferite distanțe de drum, pe o perioadă de un an, urmată de compararea rezultatelor cu datele provenite de la o stație meteorologică din sistemul național. Deși au existat anumite trenduri de creștere sau descreștere a valorilor parametrilor luați în studiu, acestea au fost nesemnificative din punct de vedere statistic. Luna august a fost caracterizată de diferențele medii cele mai mari, cu valori, în general, mai mari în interiorul pădurii.

* Autor corespondent. Tel.: +40-721-631-808.
Adresa de e-mail: viorela.marcu@unitbv.ro

1. INTRODUCERE

Din mai multe motive practice, este important să se studieze așa-numitul efect de margine, prezența drumurilor în ecosistemele forestiere fiind unul din factorii care generează acest efect; estimarea parametrilor ce caracterizează efectul de margine generat de drumuri este utilă în înțelegerea schimbărilor induse de rețeaua de transport asupra ecosistemelor forestiere [1], mai ales din punct de vedere microclimatic [2].

În general, efectul de margine caracterizează variația spațială și temporală a unor parametri climatici - temperatura și umiditatea aerului și a solului, radiația solară, viteza vântului etc. [2-3] - raportat la o lizieră creată pe cale naturală sau artificială. Raportat la o lizieră dată, efectele se produc asupra zonelor adiacente înspre exteriorul și înspre interiorul pădurii, iar aceste efecte pot fi exprimate sub formă de gradienți microclimatici. În comparație cu terenurile învecinate, caracterizate de lipsa pădurii, microclima pădurii se caracterizează prin regimuri de iluminare, termic și de viteză a vântului mai reduse, precum şi de o creștere a umidității aerului [4].

Variația parametrilor microclimatici depinde în mare măsură de orientarea lizierelor [5-6], tipul [7] şi vârsta acestora [8], precum şi de tipul de pădure [9], sezonul în care se efectuează cercetările [7, 10], relieful regiunii [4] şi localizarea geografică a acesteia [3, 11]. Pentru un același tip de ecosistem ce caracterizează pădurea luată în studiu, pot să apară variații însemnate ale parametrilor microclimatici datorită categoriei de folosință a terenului adiacent [10] care, prin caracteristicile proprii, determină natura suprafeței active. Regimul climatic general este influențat în mare parte de orografie, particularitățile reliefului imprimând un regim distinct tuturor elementelor meteorologice [4]. De exemplu, regimul precipitațiilor și regimul termic sunt determinate de acțiunea combinată a mai multor factori geografici cum ar fi altitudinea, latitudinea şi expoziția generală [12].

Un teritoriu distinct din punct de vedere climatic este teritoriul Republicii Moldova, caracterizat de un nivel ridicat de variabilitate climatică de-a lungul țării [13], variabilitate ce se datorează, în mare parte, poziționării față de Marea Neagră și topografiei reliefului [13]. Climatul specific, împreună cu solurile, reprezintă principala resursă naturală din Republica Moldova, care determină productivitatea în agricultură [13, 14]. Pe lângă importanța climei în agricultură, cercetările climatologice sunt în strânsă legătură și cu dezvoltarea rețelei rutiere [15], deoarece ultima este considerată a fi o condiție critică în dezvoltarea economică și socială a țării [14]. În plus, una din măsurile propuse pentru combaterea efectelor negative ale încălzirii globale asupra rețelei rutiere se referă la includerea variațiilor climatice în ghidul de proiectare şi standardele tehnice privind proiectarea infrastructurii de transport în general [14], prin urmare, şi a transportului forestier. Deși densitatea rețelei rutiere din Republica Moldova este în concordanță, mai mult sau mai puțin, cu standardele regionale, slaba calitate a acestor drumuri afectează negativ capacitatea lor de a îndeplini funcțiile ce li se atribuie din punct de vedere economic și social [14]. În același timp, în Republica Moldova, principalul mijloc de accesibilizare a pădurii îl reprezintă drumurile forestiere; cu toate acestea, studiile referitoare la efectul de margine pe care astfel de drumuri îl pot genera sunt absente în Republica Moldova.

Având în vedere considerentele descrise anterior, scopul prezentului studiu a fost de a evalua şi caracteriza efectele produse de un drum forestier în variația elementelor climatice, din punct de

vedere al temperaturii aerului, al umidității relative a aerului și al deficitului de saturație a vaporilor de apă. Obiectivele studiului de față au fost: (i) de a caracteriza modificările microclimatice la scară lunară, prin analiza diferențiată pe intervale zilnice, diurne și nocturne ale temperaturii aerului, umidității relative și deficitului de saturație a vaporilor de apă (ii) de a compara datele experimentale culese cu datele furnizate de cea mai apropiată stație meteorologică şi (iii) de a cuantifica şi testa diferențele specifice gradienților microclimatici între un punct considerat a reprezenta interiorul pădurii, nealterat din punct de vedere microclimatic, și distanțe selectate față de marginea pădurii.

2. MATERIALE ŞI METODE

2.1. Localizarea studiului, designul experimental și colectarea datelor

Studiul a fost realizat în Rezervația Naturală de Stat „Plaiul Fagului" (**Figura 1**), localizată în partea de nord-vest a Podișului Central al Codrilor din Republica Moldova. Alegerea zonei de studiu a avut la bază caracterul specific al teritoriului rezervației reprezentat de energia mare a reliefului, condiționată de scăderea bruscă a altitudinilor [16, 17], pe de o parte, precum și lipsa datelor meteorologice concrete din cadrul rezervației, pe de altă parte. De asemenea, această regiune prezintă interes deosebit din punct de vedere ecologic, prin diversitatea peisajului, a structurii arboretelor, respectiv a elementelor de floră și faună [17].

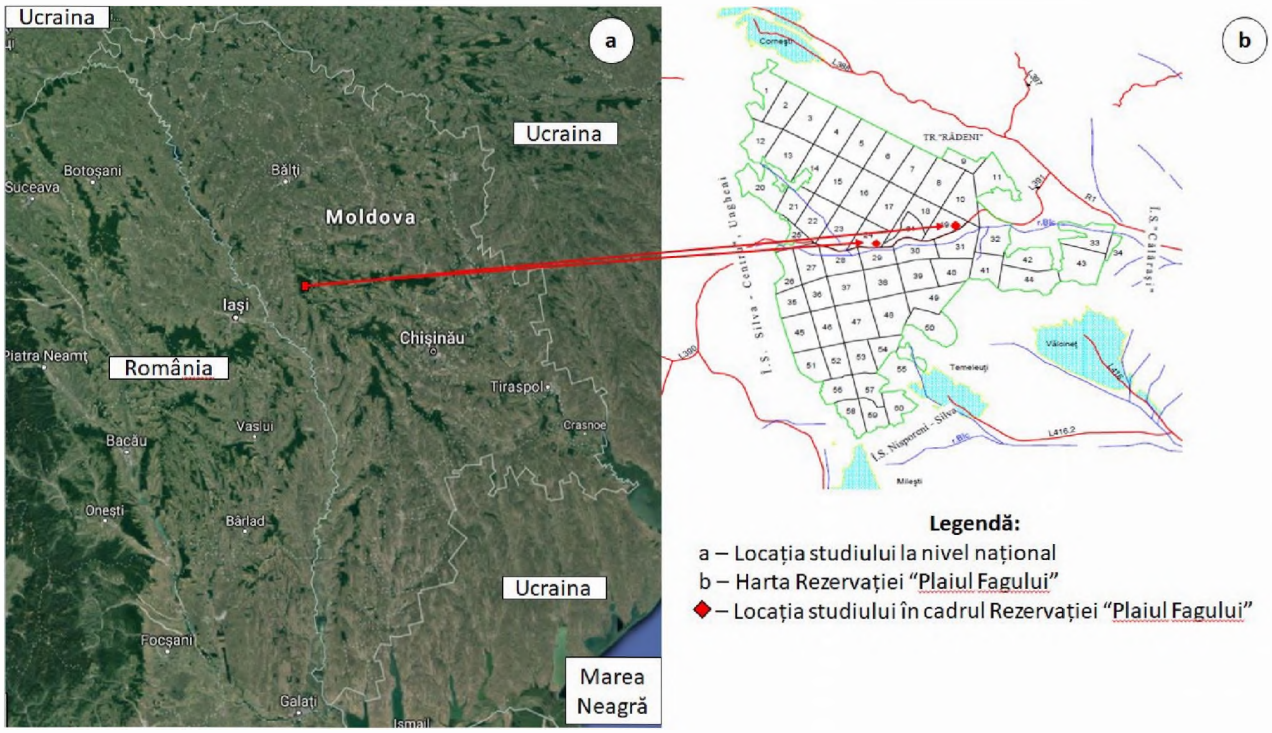


Figura 1. Localizarea studiului

Teritoriul rezervației este distribuit în 3 raioane administrative (Ungheni, Nisporeni, Călărași), dintre care, raionul Ungheni deține 93,2% din suprafață, fiind amplasat între comunele Cornești (la nord), Rădenii Vechi (la vest) și Temeleuți (la sud-est). Rezervația Naturală de Stat „Plaiul Fagului"

este caracterizată prin anumite particularități specifice, condiționate de poziția geografică. Relieful este caracterizat de o mare variabilitate a altitudinii (150-410 m) şi a expoziției versanților, 97% din suprafața totală a teritoriului fiind ocupată de păduri (5.375,5 ha) [17].

Conform datelor furnizate de cea mai apropiată stație meteorologică (Cornești, N 47° 22' - E 28° 00', 232 m altitudine), temperatura medie anuală este de 8,7 °C. Media celei mai calde luni - iulie - oscilează în jurul valorii de 20 °C, iar în decembrie valorile medii devin negative și se mențin până în luna februarie, cu valoarea minimă de aproximativ –4 °C, specifică lunii ianuarie. Durata perioadei fără îngheț este de 184 zile, foarte instabile fiind datele înghețurilor târzii primăvara, care pot continua până în a treia decadă a lunii mai. În ceea ce privește precipitațiile, circa 60-70% din cantitatea anuală revine perioadelor calde (mai-octombrie) și doar 30-40% perioadelor reci (noiembrie-aprilie). Primele ninsori se produc, de obicei, la sfârșitul lunii noiembrie și se mențin aproximativ 2-3 luni [16]. Direcția predominantă a vântului este din NV (60%), iar în timpul iernii se înregistrează frecvențe ale vântului de 30% din direcția NV, 32% din direcția SE și 20% din direcția E [17].

În general, condițiile climatice sunt caracterizate de variații mari ale valorilor lunare, sezoniere și anuale ale temperaturii, precipitațiilor și ale altor factori meteorologici. Iernile blânde și scurte, cu puțină zăpadă devin, uneori, geroase, cu nămeți și vijelii. În perioadele calde, temperatura maximă poate depăși 38 °C, iar umiditatea relativă ajunge până la 25-30%. Vânturile uscate înăspresc perioadele de arșiță și secetă, care alternează cu ploi abundente, deseori cu caracter torențial [16, 17].

În teren, au fost amplasate două transecte, ambele pe direcție nordică raportat la drumul forestier FE001 (ce are o lățime de aproximativ 9 m), în parcelele 19B și 24H (**Figura 1**, **Tabelul 1**).

Pentru monitorizarea parametrilor climatici (temperatura și umiditatea relativă a aerului), au fost amplasați 6 colectori de date. Pe primul transect (**Figura 2**), perpendicular pe drum, colectorii de date au fost amplasați la marginea drumului (0 m), respectiv în interiorul pădurii (50 m de la marginea drumului). Pe al doilea transect, amplasat oblic față de drum, au fost amplasați 4 colectori de date, de la 0 până la 72,5 m față de drum, în linie dreaptă, însă distanțele efective față de marginea drumului, măsurate pe direcție perpendiculară, au fost de la 0 la 46 m (**Figura 2**).

Tabelul 1. Descrierea parcelelor luate în studiu. Sursa: [16]

Parametru	Unitatea de măsură	Parcela 19B	Parcela 24H
Suprafața	ha	48,7	29,5
Expoziția	-	SE	NE
Panta	°	7	8
Altitudinea	m	200 (155-245)	230 (190-270)
Tipul de floră	-	*Asarum-Stellaria*	*Carex pilosa*
Compoziția	%	5 GO 2 FR 1 TE 1 CA 1 ST	2 GO 1 FR 7 CA
Vârsta	ani	90	50
Consistența	%	80	90
Diametrul mediu	cm	32	31
Înălțimea medie	m	24	21
Volumul la hectar	m^3/ha	353	253
Lucrările executate	-	Răriturі, Tăieri de igienă	-
Lucrările propuse	-	Tăieri de igienă	Răriturі

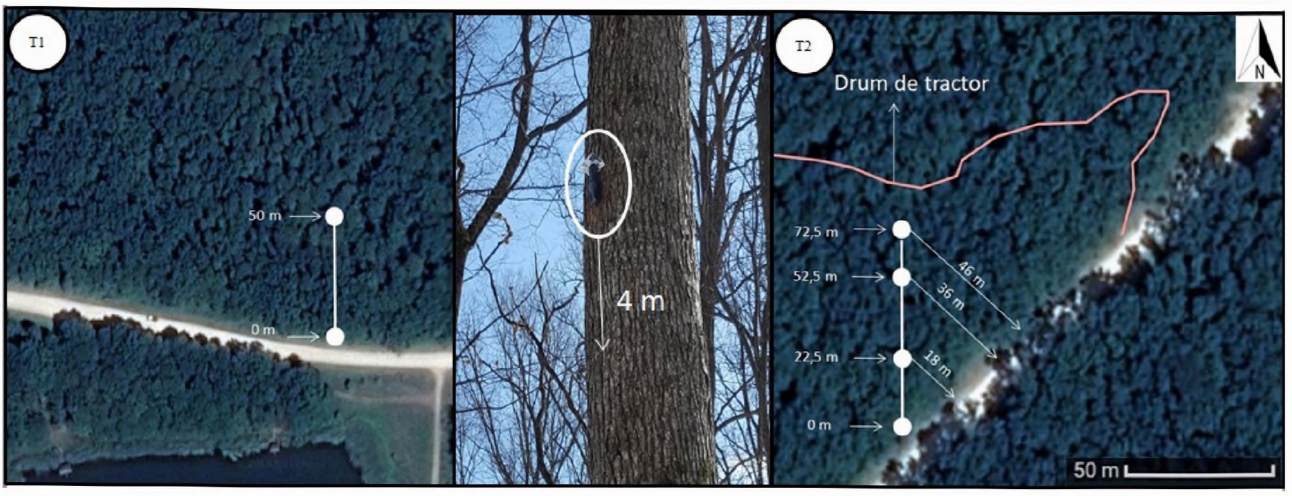


Figura 2. Modul de amplasare al colectorilor de date

Colectorii de date utilizați (Extech ® RHT 10, FLIR Commercial Systems Inc., Nashua, USA) prezintă caracteristicile tehnice descrise în **Tabelul 2** [18] și pot fi folosiți cu ușurință în diferite aplicații din domeniul forestier. Colectorii de date au fost fixați pe arbori la înălțimea de 4 m de la sol (**Figura 2**), pe direcție nordică și protejați de influența directă a razelor solare cu hârtie albă laminată. Înălțimea de 4 m a fost aleasă pentru a diminua influența vântului asupra variabilelor microclimatice monitorizate, având în vedere că efectele vântului se reduc pe măsura apropierii de coronament [19]. De asemenea, în interiorul pădurii, în profil vertical, temperaturile diurne scad de la nivelul coronamentului spre sol, unde se înregistrează, de obicei, valoarea minimă [19, 20], iar umiditatea cea mai ridicată se înregistrează în stratul de aer din apropierea solului [20].

Tabelul 2. Caracteristicile tehnice ale colectorilor de date utilizați. Sursa: [18]

Caracteristica tehnică	Valori și/sau unități de măsură
Înregistrări disponibile pentru temperatură	16.000
Înregistrări disponibile pentru umiditate	16.000
Domeniu de măsurare pentru temperatură	- 40 °C ...+ 70 °C
Domeniu de măsurare pentru umiditate	0% - 100%
Rata de înregistrare	2 secunde - 24 ore
Temperatura de operare	- 35 °C ...+ 80 °C

Variabilele microclimatice monitorizate în acest studiu - temperatura aerului (T, °C) și umiditatea relativă a aerului (U, %) - au fost măsurate în teren, în fiecare punct, la interval de o oră, pe o perioadă de un an, în perioada 22.02.2017 - 20.02.2018. Pentru același interval de timp, au fost preluate și datele de la stația meteorologică Cornești, localizată la aproximativ 9 km de locația studiului.

2.2. Prelucrarea și analiza datelor

Datele colectate din teren și cele preluate de la stația meteorologică Cornești au fost procesate și analizate în MS Excel® (Microsoft Excel 2010, Redmond, WA, USA). Datele disponibile de la stația

meteorologică sunt organizate în înregistrări preluate la un interval de 3 ore. Pentru compararea datelor de teren cu cele preluate de la stația meteorologică, valorile preluate de la ultima au fost asociate valorilor înregistrate de colectorii de date astfel încât să corespundă aceloraşi date şi ore. În funcție de sezon, datele au fost organizate în valori diurne şi nocturne, conform orelor specifice de răsărire şi apunere a Soarelui, extrase din aplicația LunaSolCal [21].

Datele lunare ale parametrilor, obținute ca valori medii zilnice (*Z*), diurne (*D*) şi nocturne (*N*) au fost utilizate pentru a caracteriza temperatura (*T*) şi umiditatea relativă a aerului (*U*), respectiv pentru a compara aceste valori cu cele provenite din sistemul meteorologic național (SM). De asemenea, temperatura şi umiditatea relativă a aerului au fost utilizate la calculul deficitului de saturație a vaporilor de apă (*D*, kPa) [22], cu ajutorul **Relațiilor 1-3**.

$$e_s\,[\text{kPa}] = 0{,}6108 \times e^{\left(\frac{17{,}27\,T[^\circ\text{C}]}{T[^\circ\text{C}]+237{,}3}\right)} \quad (1)$$

$$e_a\,[\text{kPa}] = \frac{U\,[\%]}{100}\,e_s \quad (2)$$

$$D\,[\text{kPa}] = e_s - e_a \quad (3)$$

Unde:

e_s - tensiunea maximă (de saturație) a vaporilor de apă corespunzătoare temperaturii aerului (*T*) într-un moment dat; e_a - tensiunea actuală a vaporilor de apă pentru un moment dat; *U* - umiditatea relativă a aerului într-un moment dat; *D* - deficitul de saturație a vaporilor de apă într-un moment dat.

Pentru a compara temperatura aerului, umiditatea relativă a aerului şi deficitul de saturație a vaporilor de apă între marginea (0 m) şi interiorul pădurii (50 m), precum şi pentru a evidenția diferențele dintre valorile din teren şi cele din sistemul meteorologic național (SM), s-au utilizat valorile medii provenite de la punctele de prelevare de la 0, respectiv de la 46 şi 50 m, specifice celor două transecte. Pornind de la considerentul că diferențele dintre valorile variabilelor microclimatice de la marginea pădurii spre interior sunt cele mai pronunțate în lunile de vară [23], când se înregistrează valorile maxime ale radiației solare şi ale temperaturii aerului precum şi valorile minime ale umidității aerului [9], pe baza analizei comparative descrisă anterior, a fost detectată luna cu cele mai ridicate temperaturi medii zilnice, respectiv august 2017. Din datele corespunzătoare lunii august, au fost selectate datele înregistrate în perioada 2 - 6 August 2017 deoarece, din analiza înregistrărilor provenite de la stația meteorologică Cornești, a rezultat că în această perioadă s-au înregistrat cele mai ridicate temperaturi medii. Totodată, cele 5 zile alese pentru studiu au fost senine, nu s-au înregistrat precipitații, iar viteza vântului a fost, în medie, mai mică de 2 m/s [24]. Selectarea datelor de analizat pe baza considerentelor expuse anterior este importantă, deoarece vântul orientat înspre pădure, de exemplu, poate influența variația temperaturii aerului şi a umidității relative pe o distanță de cel puțin 40 m de la margine [25]. Perioada luată în studiu a fost considerată drept perioadă critică. După selectarea datelor, au fost calculate valorile medii orare pentru perioada considerată critică. Datele corespunzătoare acestor

zile au fost utilizate la caracterizarea diferențelor dintre marginea (0 m) și interiorul pădurii (50 m). Pentru cel de-al doilea transect, s-au analizat în continuare, folosind testul *t* (interval de încredere α = 0,05), diferențele dintre valorile parametrilor măsurați la distanțele de 0, 18 şi 36 m și cele ale parametrilor măsurați la distanța maximă de la marginea pădurii (46 m), în intervalul 09:00 - 15:00. S-a ales pentru comparație acest interval deoarece el a fost caracterizat de valorile cele mai mari ale temperaturii aerului. În acest scop, s-au utilizat mediile valorilor înregistrate pentru fiecare variabilă climatică la 0, 18 şi 36 m şi media valorilor înregistrate la distanța de 46 m. Diferențele relative au fost calculate cu **Relația 4**:

$$\Delta X_{ij} = X_{ij} - X_{i46} \quad (4)$$

Unde:

X_{ij} - valoarea medie a variabilei climatice *i* (*i* = *T*, *U* sau *D*) la distanța *j*, (*j* = 0, 18 sau 36 m); X_{i46} - valoarea medie a variabilei climatice *i* (*i* = *T*, *U* sau *D*) la distanța de 46 m.

3. REZULTATE

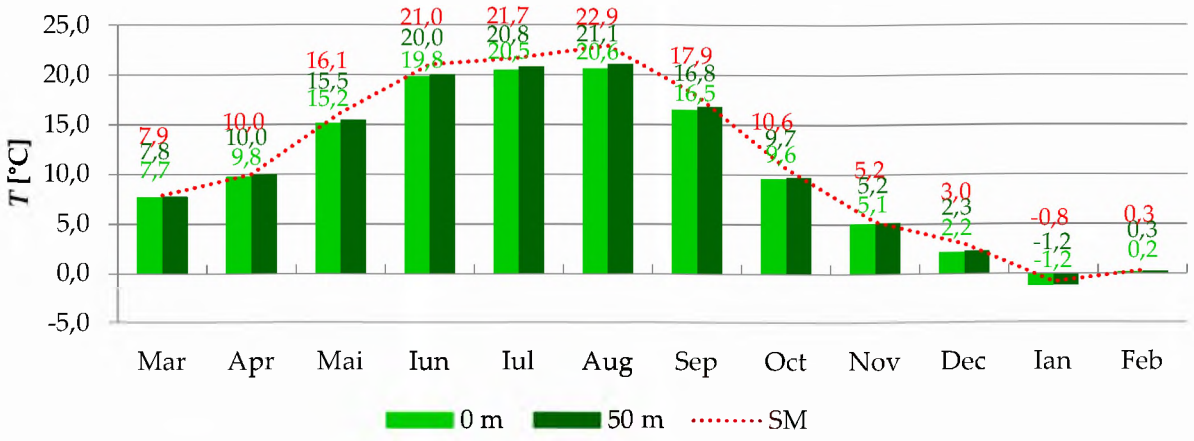
3.1. Variația lunară zilnică, diurnă și nocturnă a temperaturii şi umidității relative a aerului și a deficitului de saturație a vaporilor de apă

În **Figura 3** sunt prezentate variațiile lunare ale temperaturii aerului înregistrate la marginea (0 m) și în interiorul pădurii (50 m), în comparație cu datele provenite de la stația meteorologică (SM). La scară zilnică (**Figura 3a**), temperaturile medii au fost întotdeauna mai mici la margine față de interiorul pădurii. Singura excepție a fost cea specifică lunii ianuarie, când temperaturile medii în cele două locații au fost egale. În comparație cu zona luată în studiu, temperaturile medii înregistrate la SM au fost mai mari pe tot parcursul anului, cu diferența cea mai proeminentă înregistrată în luna august (2,3 °C față de interiorul pădurii și 1,8 °C față de margine).

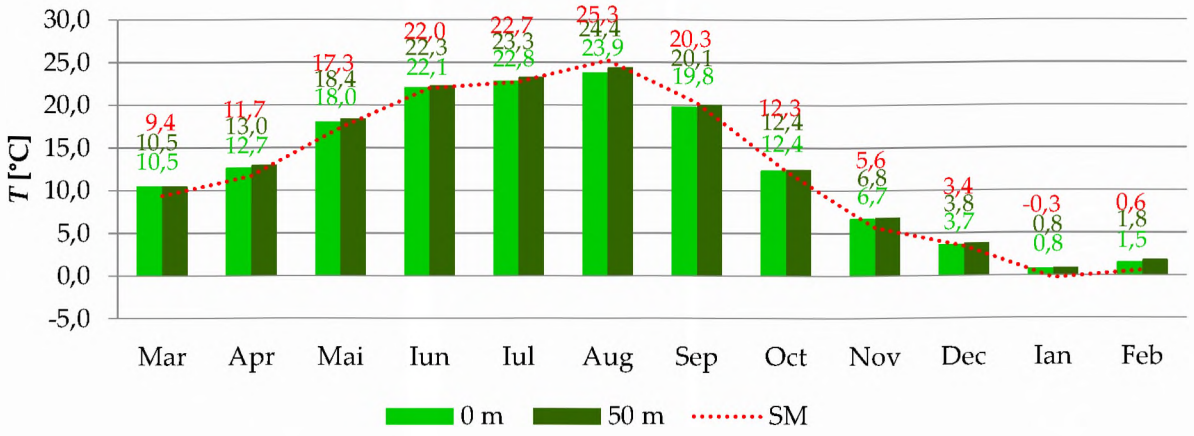
Temperaturile medii lunare diurne (*D*) au înregistrat, în general, valori mai mari în interiorul pădurii, cu excepția lunilor martie, octombrie și ianuarie, când nu au fost găsite diferențe (**Figura 3b**). În ceea ce privește temperaturile medii nocturne (*N*), acestea au fost pe tot parcursul anului mai mici la margine decât în interiorul pădurii, cu excepția lunii februarie (**Figura 3c**). Diferențele maxime de temperatură între marginea pădurii și interior au fost găsite în lunile iulie și august: 0,5 °C în cazul valorilor diurne (**Figura 3b**) și 0,3 °C în cazul valorilor nocturne (**Figura 3c**). În comparație cu datele provenite de la SM, temperaturile medii diurne (*D*) din zona de studiu au fost mai mari, cu excepția lunilor august și septembrie, în timp ce temperaturile medii nocturne (*N*) au înregistrat întotdeauna valori mai mici în zona studiului.

Variațiile lunare ale umidității relative a aerului în zona studiului, comparativ cu cele furnizate de SM sunt redate în **Figura 4**. În general, valorile medii zilnice (*Z*) înregistrate la marginea pădurii au avut valori mai mici față de cele înregistrate în interiorul pădurii, cu o diferență maximă de 2% în lunile octombrie și noiembrie (**Figura 4a**). Doar în luna februarie s-au găsit diferențe pozitive mai mari de 1% între SM şi zona de studiu. În ceea ce privește valorile diurne (**Figura 4b**), acestea au

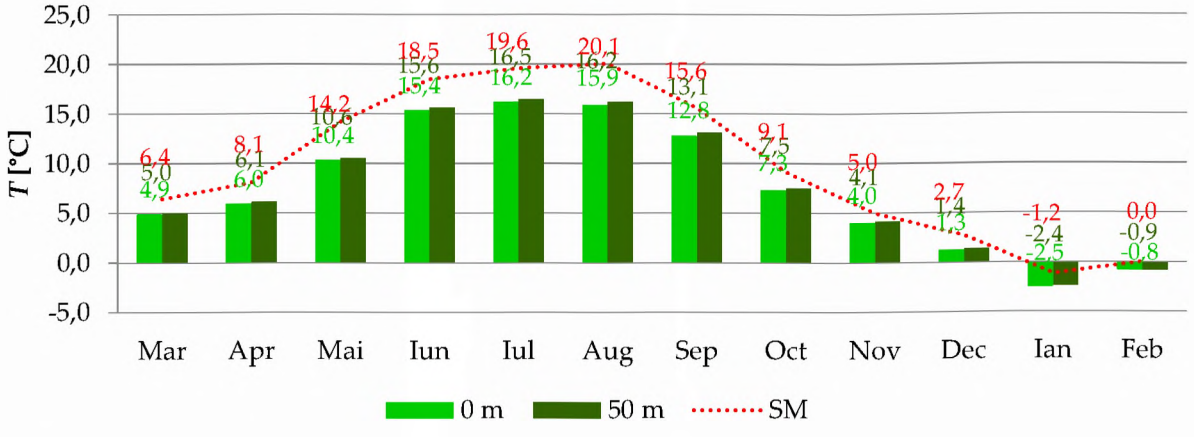
păstrat același trend ca și cele zilnice, cu diferența maximă înregistrată, între margine şi interior, de 2%.



(a)

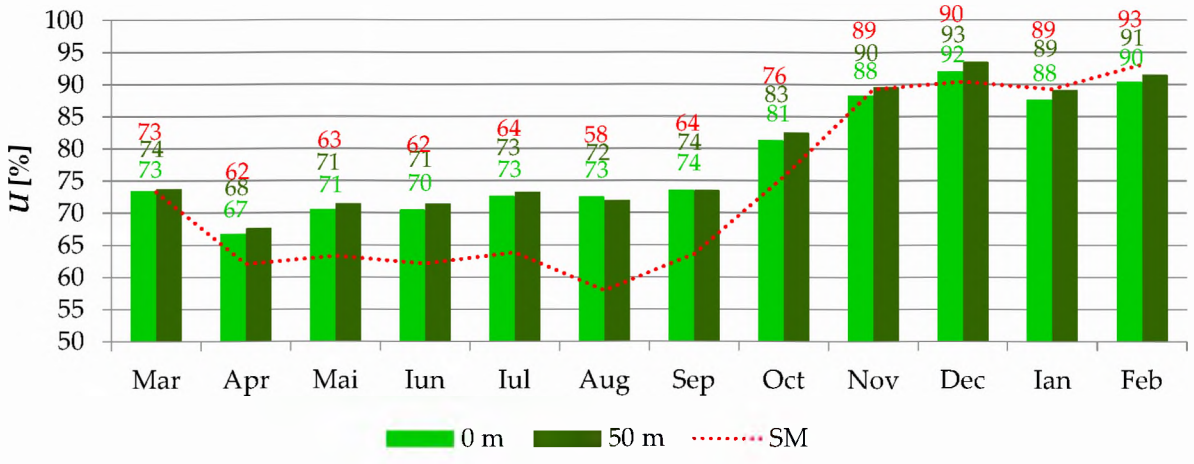


(b)

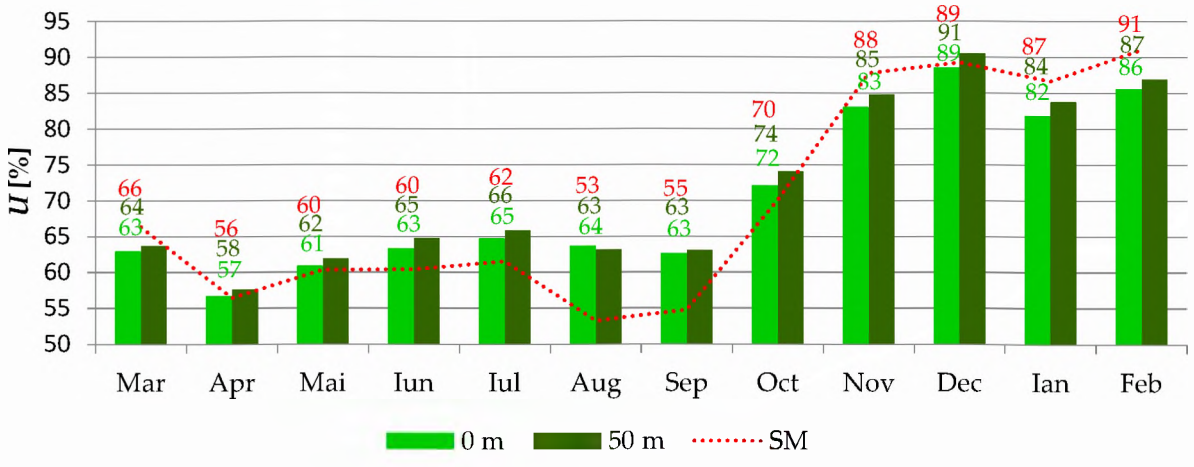


(c)

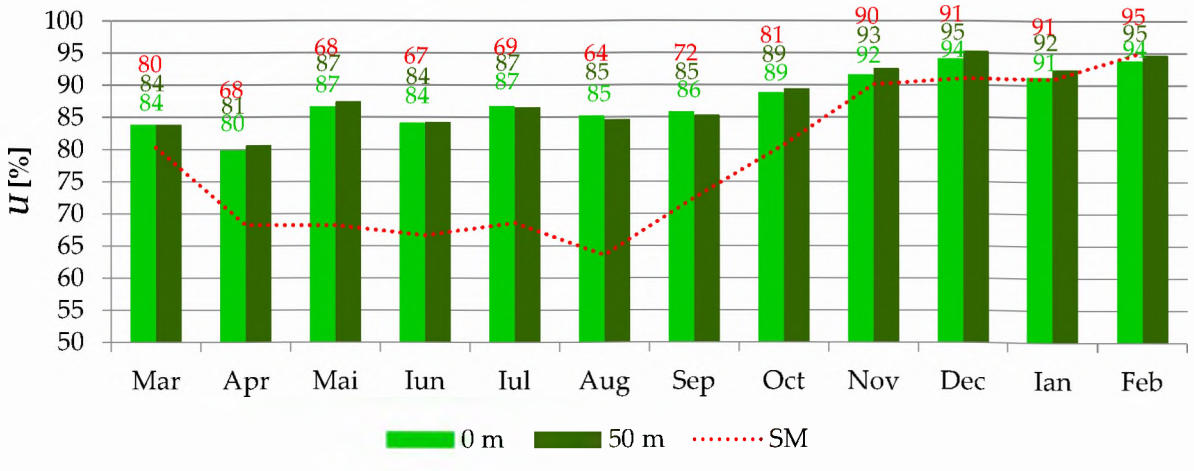
Figura 3. Variația lunară zilnică, diurnă și nocturnă a temperaturii aerului (*T*, °C) înregistrată în punctele de prelevare (0 şi 50 m), în comparație cu datele de la stația meteorologică (SM): a - diferențe medii zilnice ale *T*; b - diferențe medii diurne ale *T*; c - diferențe medii nocturne ale *T*; SM - date provenite de la stația meteorologică



(a)



(b)



(c)

Figura 4. Variația lunară zilnică, diurnă și nocturnă a umidității relative a aerului (*U*, %) înregistrată în punctele de prelevare (0 şi 50 m), în comparație cu datele de la stația meteorologică (SM): a - diferențe medii zilnice ale *U*; b - diferențe medii diurne ale *U*; c - diferențe medii nocturne ale *U*; SM - date provenite de la stația meteorologică

În cazul valorilor medii nocturne (**Figura 4c**), nu au existat diferențe evidente între marginea și interiorul pădurii în intervalul mai-august și în lunile martie și octombrie. Pentru restul lunilor, diferențele au fost foarte mici (1%), valorile fiind mai mari în interiorul pădurii, cu excepția lunii septembrie.

În comparație cu datele preluate de la SM, valorile medii diurne (*D*) şi nocturne (*N*) ale umidității relative a aerului (*U*, %) au avut, în general, valori mai mari în zona studiului, cu excepția perioadei de iarnă (**Figura 4b,c**). Diferențele cele mai proeminente au fost înregistrate în luna august, în care valorile medii calculate pe baza datelor provenite de la SM au fost mai mici cu 10-11% față de cele calculate pentru interiorul, respectiv marginea pădurii în cazul valorilor diurne, și cu 21% mai mici față de cele calculate pentru valorile nocturne, indiferent de locația în transect (**Figura 4b,c**).

În **Figura 5** sunt redate variațiile lunare referitoare la deficitul de saturație a vaporilor de apă în interiorul, la marginea pădurii și la SM. La scară zilnică, doar în intervalul iulie-septembrie, deficitul de saturație a vaporilor de apă zilnic (*Z*) a avut valori mai mici la margine față de interiorul pădurii, acest trend fiind inversat în celelalte luni (**Figura 5a**). La SM, valorile deficitul de saturație a vaporilor de apă zilnic (*Z*) au fost mai mari în perioada aprilie-octombrie și decembrie și mai mici sau egale cu cele din zona de studiu în lunile martie, noiembrie, ianuarie și februarie.

Valorile medii diurne ale deficitului de saturație a vaporilor de apă (*D*) calculate la marginea pădurii au fost mai mari față de interiorul pădurii în lunile martie, iunie și în intervalul octombrie-ianuarie, egale cu acestea în lunile aprilie, mai, iulie și februarie, și mai mici decât acestea în lunile august și septembrie (**Figura 5b**).

Pentru cea mai mare parte a anului, în timpul nopții (**Figura 5c**), nu au fost găsite diferențe între valorile medii ale deficitul de saturație a vaporilor de apă, între interiorul şi marginea pădurii. În lunile în care au existat diferențe, acestea au fost mici, cu o valoare maximă a diferenței de 0,01 kPa. Valorile nocturne medii ale deficitului de saturație a vaporilor de apă, calculate pentru datele provenite de la SM, au fost mai mari față de zona studiului pe tot parcursul anului.

Diferența cea mai mare dintre valorile medii ale deficitului de saturație a vaporilor de apă (*D*) specifice SM și cele înregistrate la marginea pădurii, a fost atinsă în luna august. Diferențele au fost de 0,57 kPa în cazul deficitului de saturație a vaporilor de apă mediu zilnic, 0,55 kPa în cazul în cazul deficitului de saturație a vaporilor de apă mediu diurn și de 0,69 kPa în cazul deficitului de saturație a vaporilor de apă mediu nocturn.

3.2. Diferențele orare dintre marginea și interiorul pădurii, în zilele critice

În **Figura 6** sunt comparate diferențele orare medii ale temperaturii, umidității relative a aerului și ale deficitului de saturație a vaporilor de apă dintre marginea (0 m) și interiorul pădurii (50 m), în zilele critice alese (2-6 august 2017). Temperatura medie a aerului a fost mai mică la margine comparativ cu interiorul pădurii pe tot parcursul zilei. Cea mai mare schimbare din zi a avut loc în jurul orei 07:00, cu o diferență de circa 5 °C între marginea și interiorul pădurii (**Figura 6a**), datorată probabil incidenței directe a razelor solare, în perioada respectivă, pe colectorul de date plasat la distanța de 50 m față de drum, situație care a afectat și celelalte variabile microclimatice analizate (*U* și *D*) în perioada respectivă.

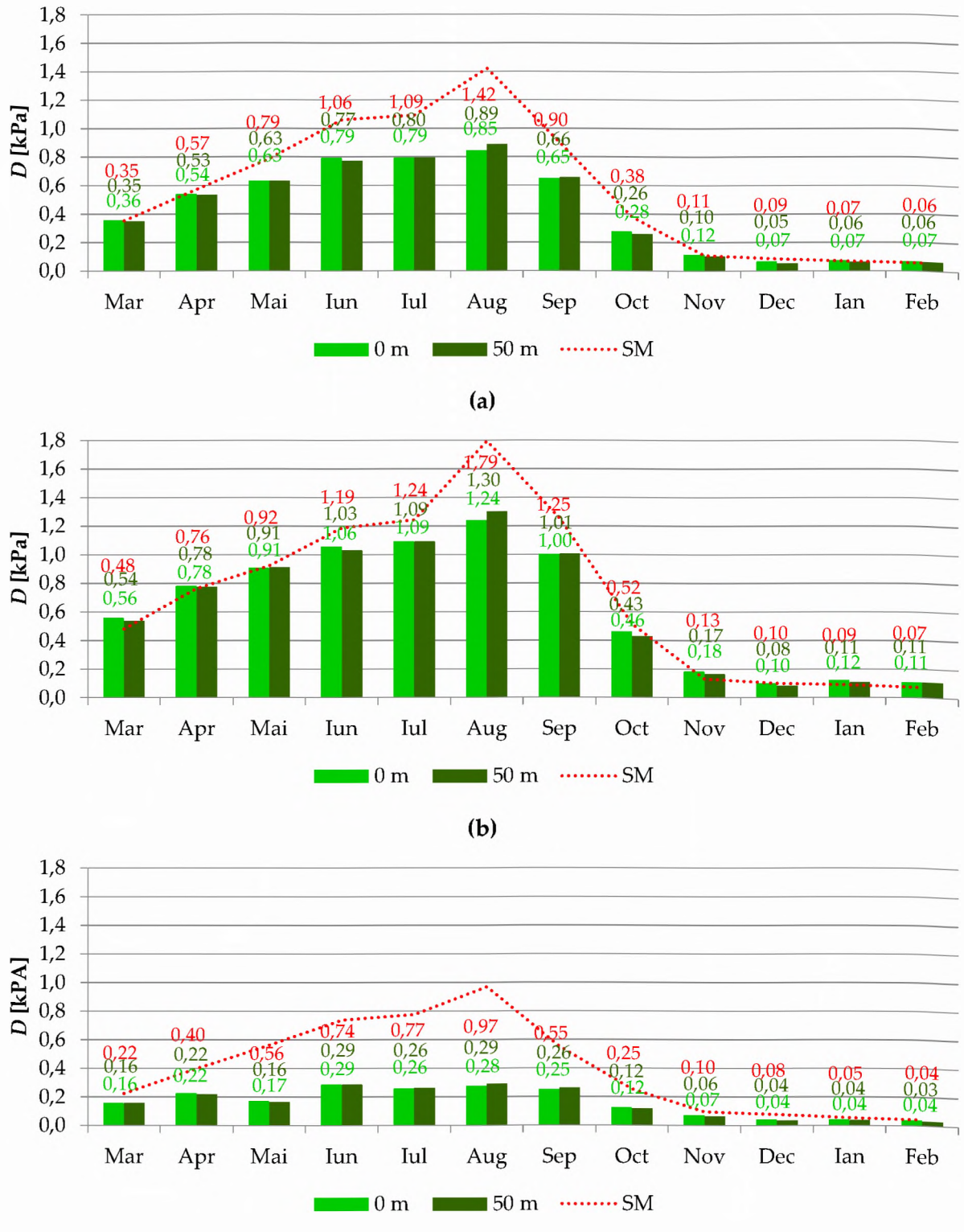


Figura 5. Variația lunară zilnică, diurnă și nocturnă a deficitului de saturație a vaporilor de apă (*D*, kPa) înregistrat în punctele de prelevare (0, 50 m), în comparație cu datele de la stația meteorologică (SM): a - diferențe medii zilnice ale *D*; b - diferențe medii diurne ale *D*; c - diferențe medii nocturne ale *D*; SM - date provenite de la stația meteorologică

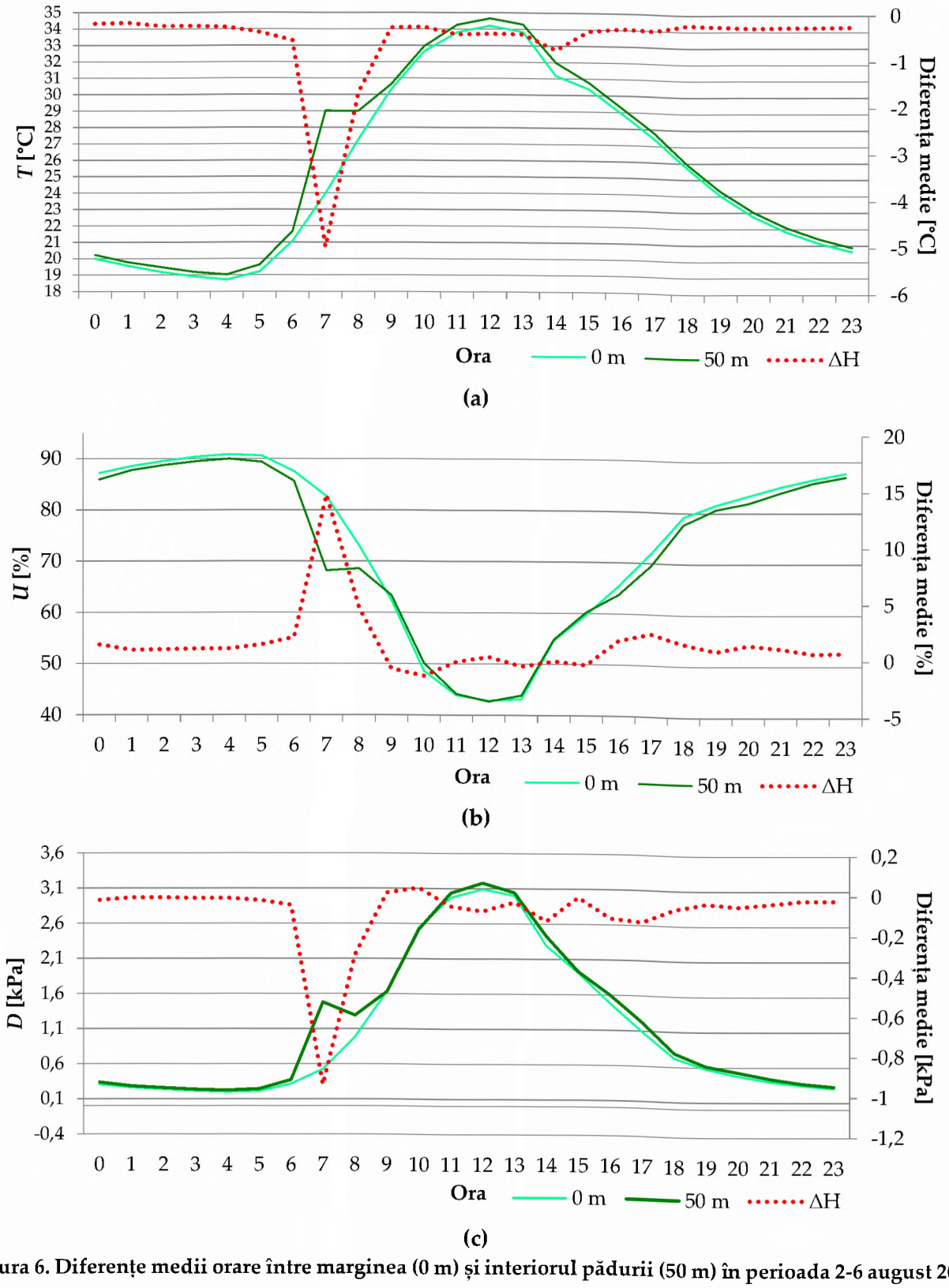


Figura 6. Diferențe medii orare între marginea (0 m) și interiorul pădurii (50 m) în perioada 2-6 august 2017: a - diferențele medii ale temperaturii aerului (*T*, °C); b - diferențele medii ale umidității relative a aerului (*U*, %); c - diferențele medii ale deficitului de saturație a vaporilor de apă (*D*, kPa)

În rest, diferențele de temperatură au fost, mai degrabă, nesemnificative pe tot parcursul zilei (< 0,5 °C), cu excepția orei 08:00, la care a rezultat o diferență de 1,7 °C, ce poate fi interpretată drept o redresare a temperaturii colectorului de date ca urmare a evenimentului apărut în jurul orei 07:00. Temperatura maximă, atât la margine, cât și în interior, a fost înregistrată în jurul orei 12:00, având o valoare mai mică la margine (34,2 °C), față de interior (34,7 °C).

La marginea pădurii s-a înregistrat, în general, o umiditate relativă mai mare în intervalul 16:00-08:00, cu o aceeași diferență majoră, identificată ca și în cazul temperaturii la ora 07:00. În intervalul 09:00-15:00, în care temperatura aerului a atins valorile cele mai mari (> 30 °C), umiditatea relativă a aerului a crescut în interiorul pădurii, diferența maximă fiind atinsă în jurul orei 10:00 (diferență între margine şi interior de –1,5 %). În ceea ce privește deficitul de saturație a vaporilor de apă, valorile medii calculate în interiorul pădurii au fost pozitive față de margine pe tot parcursul zilei, cu excepția intervalului orar 09:00-10:00.

3.3. Gradienți microclimatici

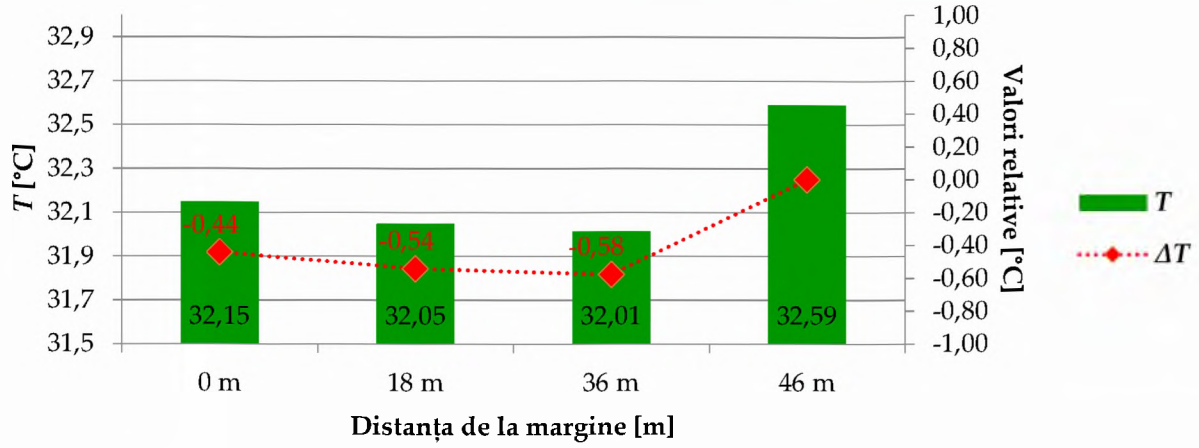
În **Figura 7** sunt descrise modificările variabilelor microclimatice analizate în raport cu distanța de la margine către interiorul pădurii, în intervalul orar 09:00-15:00. Temperatura aerului (**Figura 7a**) a fost mai mare la margine comparativ cu interiorul pădurii până la distanța de 36 m, dar diferențele au fost nesemnificative, mai mici de 0,14 °C (**Tabelul 3**). La distanța de 46 m s-a înregistrat o creștere a temperaturii față de margine, dar nici aceasta nu a fost semnificativă (mai mică de 0,58 °C).

În schimb, umiditatea relativă a aerului (**Figura 7b**) a fost mai mică la margine comparativ cu orice distanță măsurată spre interiorul pădurii. Diferențele nu au fost semnificative nici în cazul umidității relative a aerului (**Tabelul 3**): 1,18% la 0 m, 0,33% la 18 m și 0,15% la 36 m, în comparație cu interiorul pădurii (46 m).

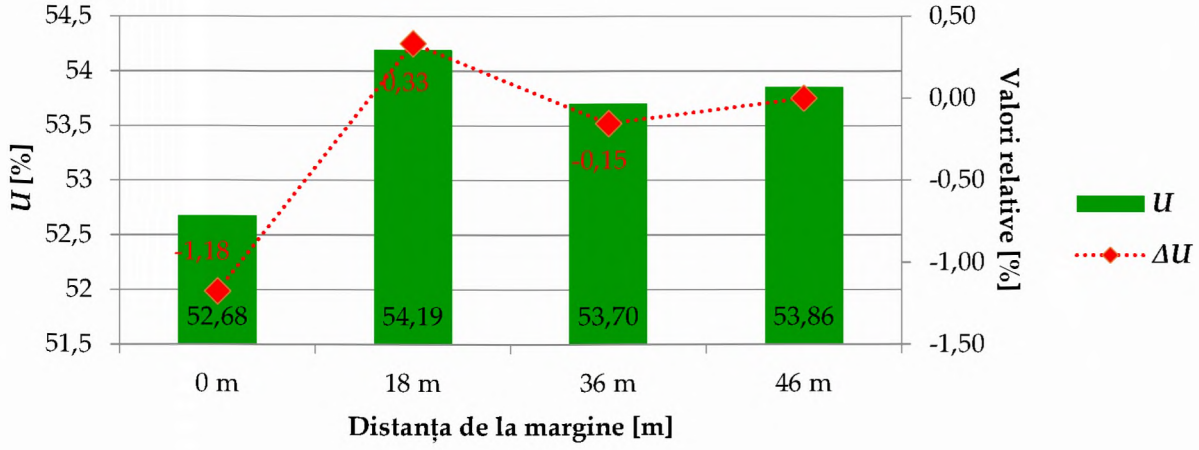
Deficitul de saturație a vaporilor de apă (**Figura 7c**) a avut valori mai ridicate de la marginea pădurii până la distanța de 36 m, cu valoarea minimă calculată la 18 m, locație pentru care umiditatea relativă a înregistrat valoarea maximă.

Tabelul 3. Rezultatele testelor de comparație pentru variabilele microclimatice (α = 0,05, p < 0,05)

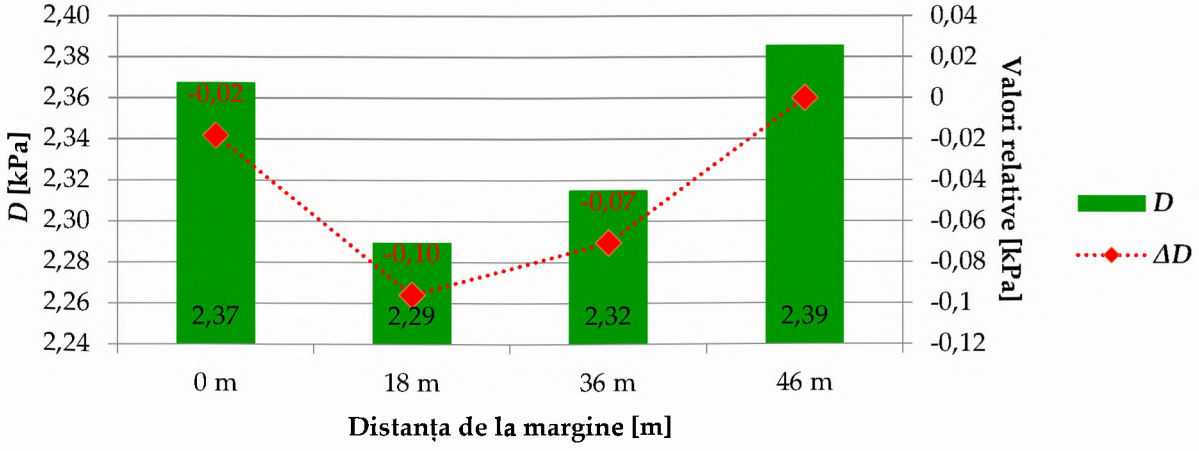
Variabila climatică	0 m – 46 m		18 m – 46 m		36 m – 46 m	
	t	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*
Temperatura aerului - *T* [°C]	1,995	0,519	1,995	0,436	1,995	0,415
Umiditatea relativă a aerului - *U* [%]	1,995	0,717	1,995	0,919	1,995	0,963
Deficitul de saturație a vaporilor de apă - *D* [kPa]	1,995	0,928	1,995	0,638	1,995	0,734



(a)



(b)



(c)

Figura 7. Gradienți microclimatici (2-6 august 2017, 09:00-15:00): a - modificări ale temperaturii aerului (T, °C), ΔT - diferențe între locațiile intermediare și interiorul pădurii; b - modificări ale umidității relative a aerului (U, %), ΔU - diferențe între locațiile intermediare și interiorul pădurii; c - modificări ale deficitului de saturație a vaporilor de apă (D, kPa), ΔD - diferențe între locațiile intermediare și interiorul pădurii

Luând în considerare primele trei puncte de eșantionare, în perioada analizată, se constată, pentru temperatură, un efect de descreștere, deși nesemnificativ din punct de vedere statistic, dinspre margine spre interior. Creșterea temperaturii în ultimul punct de eșantionare (46 m) poate fi datorată unor goluri în coronamentul din vecinătatea acestuia. La fel, deși nu au existat diferențe semnificative din punct de vedere statistic, umiditatea relativă a aerului a avut un trend crescător dinspre margine spre interior, iar dinamica deficitului de saturație a vaporilor de apă a fost influențată, pe transect, de către dinamica specifică a temperaturii şi umidității relative a aerului.

4. DISCUȚII

Prin analiza variației temperaturii, umidității relative a aerului și a deficitului de saturație a vaporilor de apă, în funcție de distanța de eșantionare de la marginea pădurii spre interior, prezentul studiu a urmărit să identifice prezența efectului de margine în condiții specifice caracterizate de o variabilitate mare a reliefului și a condițiilor climatice, și să cuantifice modificările microclimatice produse de acest efect. Realizarea comparațiilor între valorile parametrilor climatici înregistrate în mediul forestier studiat și valorile provenite de la sistemul național de referință pot fi utile la caracterizarea microclimatului forestier din zona respectivă, raportat la ceea ce furnizează sistemul național.

Un studiu efectuat în Republica Moldova [15], referitor la legătura dintre factorii climatici și rețeaua de transport, concluzionează că, pentru proiectarea şi construcția oricărei artere de transport terestru, merită a fi luate în considerare elementele climatice care pot influența direct sau indirect acest domeniu important de activitate umană. Din analizele efectuate în acest studiu a rezultat faptul că toți factorii climatici analizați au prezentat diferențe foarte mici, uneori inexistente (**Figurile 3-5**) între marginea pădurii și distanța de 50 m, ultima fiind considerată a fi interiorul pădurii. Comparativ cu valorile calculate pe baza datelor preluate de stația meteorologică, temperaturile medii zilnice și nocturne au fost, pe tot parcursul anului, mai mici în zona luată în studiu. Diferențele negative cele mai mari au fost înregistrate în luna august, ajungând până la 4,2 °C, în timpul nopții. La scară anuală, umiditatea relativă a aerului a avut, în general, valori mai mari în mediul forestier, cu diferențele cele mai mari înregistrate tot în luna august. Prin urmare, aceste rezultate confirmă ipoteza conform căreia temperaturile medii lunare din pădure față de terenul descoperit sunt mai reduse [19], întrucât zona din care provin datele de la stația meteorologică poate fi considerată a fi un spațiu deschis. De asemenea, umiditatea relativă a aerului, datorită transpirației intense a arborilor, este mai mare în pădure decât în câmpul deschis, cel puțin în perioada de vegetație [20].

În plus, prin corelarea datelor referitoare la parametrii microclimatici din interiorul pădurii cu caracteristicile de creștere ale arborilor, se pot obține informații importante ce caracterizează dinamica creșterii și dezvoltării arboretelor din zona respectivă. De exemplu, s-a demonstrat faptul că arborii au înregistrat o creștere în înălțime direct proporțională cu creșterea temperaturii aerului [26]. De cele mai multe ori, la marginile deschise, arborii au diametre mai mari decât în interiorul pădurii, deoarece se dezvoltă sub influența unei cantități mai mari de lumină [27]; în cazul în care pădurea este deasă, arborii de la margine pot fi, de asemenea, mai înalți decât cei din interior [28].

Existența efectului de margine poate fi pusă în evidență de eventualele diferențe ale temperaturii și umidității relative a aerului apărute între marginea și interiorul pădurii. În condițiile luate în studiu, pentru perioada considerată a fi critică (2-6 august 2017), caracterizată prin

temperaturi anuale maxime, cer senin și viteză redusă a vântului, analiza datelor a indicat faptul că nu există diferențe semnificative între valorile medii înregistrate între marginea și interiorul pădurii (50 m). Pot exista variații şi diferențe mici pe termen scurt (**Figura 6**), dar pe termen lung, aceste diferențe nu sunt semnificative.

În ceea ce privește datele analizate în intervalul cu temperaturi maxime din zilele critice, rezultatele referitoare la alura temperaturii sunt asemănătoare cu cele din alte studii [25, 29], doar sub aspectul descreșterii temperaturii de la margine spre interior, aspect ce nu înseamnă, neapărat, că diferențele respective sunt şi însemnate din punct de vedere cantitativ-statistic. Trendul de descreștere a fost vizibil pentru punctele de eșantionare situate până la distanța de 36 m, trend ce poate fi interpretat doar până la această distanță din moment ce ultimul punct de prelevare, care a arătat o creștere a temperaturii, a fost, cel mai probabil, influențat de golurile de coronament existente în aria sa (**Figura 2**). Umiditatea relativă a aerului în raport cu distanța față de marginea pădurii sugerează o dinamică diferită față de rezultatele raportate de alte studii [*e.g.* 29]. Chiar dacă nu păstrează un trend ascendent de la margine spre interiorul pădurii, valoarea umidității relative înregistrată la margine a fost mai mică față de oricare din valorile înregistrate în celelalte puncte de eșantionare, rezultat confirmat, în mod obișnuit, și în alte studii [*e.g.* 30]. Rezultatele referitoare la variația deficitului de saturație a vaporilor de apă întăresc opinia conform căreia, această variabilă climatică are, în general, valori mai mari în apropierea marginilor artificiale față de interiorul pădurilor [7].

Deși rezultatele prezentate în acest studiu nu indică o prezență dovedită statistic a efectului de margine din punct de vedere al factorilor microclimatici precum temperatura aerului, umiditatea relativă a aerului şi deficitul de saturație al vaporilor de apă, există totuși posibilitatea apariției acestui efect generat de prezența infrastructurii de transport forestier cum ar fi drumurile forestiere. În același timp, trebuie menționat faptul că prezentul studiu a avut unele limitări, una dintre ele fiind legată de acuratețea şi precizia datelor. În cazul primului transect, este posibil ca măsurătorile să fi fost influențate de prezența în zonă a două lacuri artificiale destul de mari. Cu toate acestea, în practică este destul de greu de identificat zone de prelevare a datelor care să nu fie expuse influenței altor factori ce pot influența calitatea datelor colectate. În principiu, alegerea unor zone care să reprezinte condiții medii de vegetație pentru un teritoriu luat în considerare, uniforme sub aspectul elementelor structurale, trebuie să reprezinte aspectul dominant de luat în considerare urmând ca unele caracteristici ale suprafeței active să fie selectate, dacă este posibil, ca obiective secundare. Luând în considerare distanța redusă la care se află lacurile față de punctele de prelevare (40 m, respectiv 240 m), există posibilitatea ca, în funcție de direcția vântului, prezența lor să fi influențat atât temperatura, cât și umiditatea aerului înregistrate la marginea pădurii. Pe de altă parte, având în vedere energia mare a reliefului rezervației studiate [17], care conduce la un nivel ridicat de variabilitate climatică [13], cercetările ar putea fi extinse şi aprofundate, de exemplu, prin setarea colectorilor de date la rate mai mici de prelevare a datelor, însoțită, eventual, de colectarea și caracterizarea de date referitoare la intensitatea radiației solare, viteza vântului etc., așa cum s-a procedat și în alte studii [*e.g.* 10, 25]. Astfel de studii, desfășurate în condiții variabile din punct de vedere al reliefului, ar putea pune în evidență variabilitatea dată de acest factor.

Cu toate aceste limitări, studiul de față extinde cunoștințele existente prin faptul că produce şi analizează date de acest gen, în premieră la nivelul teritoriului studiat. Astfel de date sunt utile în înțelegerea variabilității climatice a teritoriilor forestiere în comparație cu datele provenite din sistemul național, precum şi în punerea în evidență a factorilor ce afectează variabilitatea la nivel microclimatic.

5. CONCLUZII

Prezentul studiu a urmărit să caracterizeze microclimatul unei zone reprezentative din cadrul Rezervației Naturale de Stat „Plaiul Fagului", să analizeze și să identifice prezența efectului de margine generat de un drum forestier caracteristic pentru zona studiată. În condițiile date, se pot concluziona următoarele:

1. Nu au existat diferențe semnificative între parametrii microclimatici măsurați la margine în comparație cu interiorul pădurii;
2. Nu a fost identificată, din punct de vedere statistic, prezența efectului de margine. Diferențele în mărimile medii ale factorilor climatici analizați la diferite distanțe au fost foarte mici;
3. Totuși, cercetările merită să fie aprofundate, prin extindere la o scară mai mare, deoarece rezultatele lor pot fi transpuse în recomandări cu privire la proiectarea și/sau construcția infrastructurii de transport forestier.

FINANȚARE

Această lucrare nu a fost finanțată din exteriorul organizației.

MULȚUMIRI

Autorii doresc să mulțumească conducerii și personalului Rezervației Naturale de Stat „Plaiul Fagului" pentru acceptul și facilitarea efectuării studiului de față în cadrul rezervației, precum și pentru suportul oferit la colectarea datelor. De asemenea, mulțumirile sunt adresate și Departamentului de Exploatări Forestiere, Amenajarea Pădurilor și Măsurători Terestre al Facultății de Silvicultură și Exploatări Forestiere, Universitatea Transilvania din Brașov pentru sprijinul material și logistic acordat în desfășurarea studiului. Prezentul studiu a fost elaborat ca parte integrată a unei teze de doctorat în curs de elaborare în cadrul Școlii Doctorale Interdisciplinare a Universității Transilvania din Brașov.

CONFLICT DE INTERESE

Autorii nu declară niciun conflict de interese.

ANEXE

Nu este cazul.

REZUMAT EXTINS - EXTENDED ABSTRACT

Title in English: *Evaluation of road-induced edge effect by selected microclimate variables, in mixed broadleaved forests of the Republic of Moldova's hilly area*

Introduction: *The development of transportation network into forests generates the so-called edge effect. Studying the edge effect is particularly useful to understand the microclimate changes induced by the road network on forest ecosystems. Generally, the edge effect characterizes the spatial and temporal variation of climatic variables (e.g. air and soil temperature and humidity, solar radiation, wind speed), which depends to a large extent on several factors such as the orientation, edge type and age, type of forest, topography etc. The general climate is strongly influenced by the*

particularities of topography, which shapes a distinct regime for all the weather variables. This study characterizes and analyzes the edge effects generated by a forest road as the variation of climate factors such as air temperature, relative humidity and vapor pressure deficit, in broadleaved mixed forests, located in the hilly area of the Republic of Moldova.

Materials and methods: *In order to monitor the climatic parameters (temperature and relative humidity), two transects were placed in the field. Two dataloggers were placed on the first transect (0 and 50 m from the roadside), while on the second one were used 4 data collectors (0, 18, 36, 46 m - relative to the road edge). Data collected over a period of one year, was used to calculate vapor pressure deficit and to compare the values with the data from the nearest weather station, for the same time period. Both, the monthly variation of climate factors between the forest edge and interior, as well as the hourly variation of the measured parameters in a critical period (2-6 August 2017) were analyzed in this study.*

Results and discussions: *The analyzed variables showed very small, sometimes inexistent differences, between the edge and forest interior. Compared to the values taken from the weather station, the average daily and nocturnal temperatures were lower throughout the year in the study area. The negative differences were recorded in August, reaching up to 4.2 °C during the night. At yearly scale, the relative humidity of the air had, in general, higher values into the forest, with the largest differences also recorded in August. The most prominent difference between the mean values of vapor pressure deficit specific to the weather station and those recorded at the edge, was reached in August and ranged from 0.55 to 0.69 kPa. In the analyzed critical days, the average air temperature was lower at the edge, compared to the forest interior throughout the day. Also, for the critical days taken into analysis, the differences between the values of parameters sampled at different locations and those sampled at the forest interior were statistically insignificant. The temperature showed a downward trend only up to a distance of 36 m, a trend that can be interpreted only up to that distance since the last sampling point, which showed an increase in temperature, was most likely to be influenced by the canopy gaps in its surrounding area. Relative air humidity had an increasing trend from the edge to forest interior, and the dynamics of the vapor pressure deficit was influenced, along the transect, by the specific dynamics of temperature and relative humidity.*

Conclusions: *Even though the presence of the road-induced edge effect has not been statistically significant, more research should be undertaken to be able to formulate recommendations on the design and/or construction of forest roads.*

REFERINȚE

1. Yilmaz E., Makineci E., Demir M., 2010: Skid road effects on annual ring widths and diameter increment of fir (Abies bornmulleriana Mattf.) trees. Transportation Research Part D, 15, 350-355, DOI: 10.1016/j.trd.2010.02.007.

2. Schmidt M., Jochheim H., Kersebaum K.C., Lischeid G., Nendel C., 2017: Gradients of microclimate, carbon and nitrogen in transition zones of fragmented landscapes - a review. Agricultural and Forest Meteorology, 232, 659-671, DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.10.022.

3. Chen J., Franklin J.F., Spies T.A., 1995: Growing-season microclimatic gradients from clearcut edges into old-growth Douglas-fir forests. Ecological Applications, 5, 74-86, DOI: 10.2307/1942053.

4. Marcu M., Marcu V., 1998: Meteorologie și climatologie forestieră. Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov, România, 143-148.

5. Chen J., Franklin J.F., Spies T.A., 1993: Contrasting microclimates among clearcut, edge, and interior of old-growth Douglas-fir forest. Agricultural and Forest Meteorology, 63, 219-237.

6. Norton D.A., 2002: Edge effects in a lowland temperate New Zealand rainforest. În: DOC Science Internal Series, Mackenzie I., DOC Science Publishing, Science & Research Unit, Wellington, New Zealand, 27, 33p, ISBN - 0-478-22195-9.

7. Pohlman C.L., Turton S.M., Goosem M., 2007: Edge Effects of Linear Canopy Openings on Tropical Rain Forest Understory Microclimate. Biotropica, 39(1), 62-71, DOI: 10.1111/j.1744-7429.2006.00238.x.

8. Dovčiak M., Brown J.,2014: Secondary edge effects in regenerating forest landscapes: vegetation and microclimate patterns and their implications for management and conservation. New Forests, 45, 733-744, DOI: 10.1007/s11056-014-9419-7.

9. Delgado J.D., Arroyo N.L., Arevalo J.R., Fernandez-Palacios J.M., 2007: Edge effects of roads on temperature, light, canopy cover, and canopy height in laurel and pine forests (Tenerife, Canary Islands). Landscape and Urban Planning, 81, 328-340, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2007.01.005.

10. Wright T.E., Kasel S., Tausz M., Bennett L.T., 2010: Edge microclimate of temperate woodlands affected by adjoining land use. Agricultural and Forest Meteorology, 150, 1138-1146, DOI: 10.1016/j.agrformet.2010.04.016.

11. Kunert N., Teóphilo Aparecido L.M., Higuchi N., dos Santos J., Trumbore S., 2015: Higher tree transpiration due to road-associated edge effects in a tropical moist lowland forest. Agricultural and Forest Meteorology, 213, 183-192, DOI: 10.1016/jagrformet.2015.06.009.

12. Barry R.G., 2008: Mountain Weather and Climate, 3rd ed. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK, 24-108, ISBN 978-0-511-41367-4.

13. The World Bank, 2010: The Republic of Moldova- Climate change and agriculture country note. Disponibil online la: http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1277305872360/7190152-1303416376314/moldovacountrynote.pdf

14. Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD), 2009/2010: Schimbările climatice în Republica Moldova. Impactul socio-economic și opțiunile de politici pentru adaptare. Disponibil online la: http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_moldova_2009-10_rom.pdf

15. Maxim V., Puțuntică A., 2010: Factorii climatici și rețeaua de transport. În: GEOREVIEW: Scientific Annals of „Ștefan cel Mare" University, Mîndrescu M., „Ștefan cel Mare" University Press, Suceava, România, 19 (1), 59-67, e-ISSN: 2343 - 7391, DOI: 10.4316/GEOREVIEW.2010.19.1.45.

16. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice Republica Moldova, 2009: Amenajamentul Rezervației Naturale „Plaiul Fagului".

17. Agenția de Stat pentru Silvicultură „Moldsilva", 2016: Rezervația Naturală de Stat „Plaiul Fagului", Ediția a 2-a. Editura Universul, Rădenii Vechi, Republica Moldova, 3-14, ISBN: 978-9975-47-122-0.

18. www.extech.com. Disponibil online la: http://www.extech.com/resources/RHT10_UM-en.pdf (accesat în 30.03.2017)

19. Florescu I.I., Nicolescu N.V., 1996: Silvicultura Vol. I Studiul Pădurii. Editura Lux Libris, Brașov, România, 49-92, ISBN: 973-97794-9-2.

20. Doniță N., Ceianu I., Purcelean Șt., Beldie A., 1977: Ecologie forestieră. Editura Ceres, București, România, 80-122.

21. www.vvse.com. Disponibil online la: https://www.vvse.com/products/en/lunasolcal.html (accesat în 21.06.2018)

22. Allen R.G., Walter I.A., Elliot R., Howell T., Itenfisu D., Jensen M., 2005: The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers - Final Report.

23. Baker T.P., Jordan G.J., Steel E.A., Fountain-Jones N.M., Wardlaw T.J., Baker S.C., 2014: Microclimate through space and time: Microclimatic variation at the edge of regeneration forests over daily, yearly and decadal time scales. Forest Ecology and Management, 334, 174-184, DOI: 10.1016/j.foreco.2014.09.008.

24. www.rp5.ru. Disponibil online la: https://rp5.ru/Weather_archive_in_Cornesti (accesat în 20.06.2018)

25. Davies-Colley R.J., Payne G.W., van Elswijk M., 2000: Microclimate gradients across a forest edge. New Zealand Journal of Ecology, 24(2), 11-121.

26. Messaoud Y., Chen H.Y.H., 2011: The influence of recent climate change on tree height growth differs with species and spatial environment. PLoS ONE, 6(2), e14691, DOI: 10.1371/journal.pone.0014691.

27. Vitali V., Brang P., Cherubini P., Zingg A., Simeonova Nikolova P., 2016: Radial growth changes in Norway spruce montane and subalpine forests after strip cuttings in the Swiss Alps. Forest Ecology and Management, 364, 145-153, DOI: 10.1016/j.foreco.2016.01.015.

28. Cancino J., 2005: Modelling the edge effect in even-aged Monterey pine (Pinus radiata D. Don) stands. Forest Ecology and Management, 210, 159-172, DOI:10.1016/j.foreco.2005.02.021.

29. Li Y., Kang W., Han Y., Song Y., 2018: Spatial and temporal patterns of microclimates at an urban forest edge and their management implications. Environmental Monitoring and Assessment, 190, 13p, DOI: 10.1007/s10661-017-6430-4.

30. Wicklein H.F., Christopher D., Carter M.E., Smith B.H., 2012: Edge effects on sapling characteristics and microclimate in a small temperate deciduous forest fragment. Natural Areas Journal, 32, 110-116, DOI: 10.3375/043.032.0113.

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

Analiza costurilor în cazul lucrărilor de drumuri executate în regie proprie sau cu terți

Elena Camelia Mușat[a], Rudolf Alexandru Derczeni[a,*], Ionuț Bitir[a,b], Sarantis Angelos Liampas[c], Valentina Doina Ciobanu[a]

[a]Departamentul de Exploatări Forestiere, Amenajarea Pădurilor şi Măsurători Terestre, Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere, Universitatea *Transilvania* din Braşov, Șirul Beethoven nr. 1, Braşov 500123, România, elena.musat@unitbv.ro (E.C.M.), derczeni@unitvb.ro (R.A.D.), bitirioan@yahoo.com (I.B.), ciobanudv@unitbv.ro (V.D.C.)

[b]Regia Națională a Pădurilor, Direcția Silvică Bacău, Parc Dendrologic Bacău, Bacău 607235, România, bitirioan@yahoo.com.

[c]Democritus University of Thrace, Departamentul de Silvicultură, Management al Mediului şi Resurse Naturale, Orestiada 193, Pantizidou, Grecia, angel40das@yahoo.gr.

REPERE

- Există diferențe mari de cost între valorile date de proiectant și cele ale terților, respectiv în cazul execuției lucrărilor în regie proprie.
- Cele mai mari diferențe apar în cazul lucrărilor care reclamă cantități importante de materiale pietroase.

INFORMAȚII ARTICOL

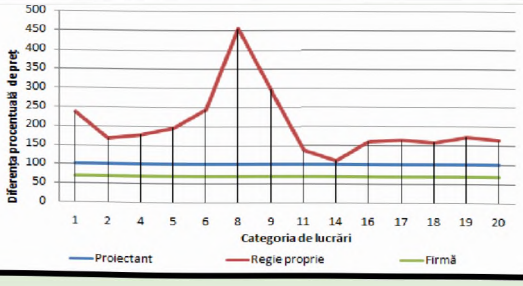
Istoricul articolului:
Manuscris primit la: 15 februarie 2019
Primit în forma revizuită: 10 martie 2019
Acceptat: 10 martie 2019
Număr de pagini: 14 pagini.

Tipul articolului:
Cercetare

Editor: Stelian Alexandru Borz

Cuvinte cheie:
Costuri de construcție
Drumuri forestiere
Regie proprie
Terți

REZUMAT GRAFIC



REZUMAT

Starea rețelei de transport forestier, precum și repartizarea acesteia pe cuprinsul fondului forestier național poate influența, în mod pozitiv sau negativ, gospodărirea durabilă a fondului forestier. Astfel, lucrările asupra rețelei de transport sunt foarte importante și merită studiate în detaliu, cu scopul de a găsi cele mai bune soluții de proiectare, execuție, reabilitare sau întreținere. Studiul de față se axează pe compararea costurilor în situația în care lucrările sunt executate în regie proprie sau cu ajutorul firmelor de profil. Analiza vizează costurile aferente lucrărilor executate pe 10 drumuri administrate de D.S. Bacău, Neamț și Suceava, comparând valorile estimate de proiectant cu cele de la terți și din regie proprie. Se ajunge la concluzia că lucrările în regie proprie, care presupun, de regulă, costuri mai mari, ar putea fi preferate întrucât prezintă unele avantaje incontestabile.

* Autor corespondent. Tel.: +40-268-418-600; fax: +40-268-475-705.
Adresa de e-mail: derczeni@unitbv.ro.

1. INTRODUCERE

Drumurile forestiere, un subiect intens dezbătut în trecut, dar totuși actual, prezintă o importanță deosebită pentru gestionarea durabilă a întregului fond forestier, întrucât prin rețeaua de drumuri forestiere se asigură nu doar accesul la una dintre cele mai importante resurse naturale - lemnul, dar se permite atât valorificarea superioară a acestuia, cât și realizarea, la timp, a tuturor lucrărilor silviculturale și a activităților de prevenire și combatere a incendiilor forestiere, creându-se astfel premisele unei gospodăriri durabile a pădurilor. În plus, drumurile forestiere, deși sunt considerate drumuri de utilitate privată, închise circulației publice [1], înlesnesc accesul omului în pădure, asigurând valorificarea biotopurilor forestiere în scop turistic și științific [2-4].

Deși dezvoltarea căilor de transport forestier a prezentat, de-a lungul timpului, un caracter evolutiv [5], au fost și numeroase momente de transformare, stagnare sau chiar regres. Astfel, a fost abandonat transportul lemnului pe apă, trecându-se la dotarea pădurilor cu căi ferate forestiere (preferate pentru capacitatea mare de transport). Ulterior, acestea au fost dezafectate treptat și înlocuite cu drumuri forestiere [2-3], executate, în numeroase cazuri, chiar pe terasamentele fostelor căi ferate forestiere.

Importanța unei rețele de transport cât mai bine repartizată în cuprinsul fondului forestier pentru crearea unei accesibilități sporite, rezidă și din numeroasele studii realizate, prin care s-a încercat obținerea unor trasee optime pentru amplasamentul drumurilor noi [6-8], stabilirea unor modele de estimare a costurilor de construcție și întreținere [9-15], conceperea unor programe pentru optimizarea investițiilor [16], studierea influenței traficului și a vehiculelor de tonaj sporit asupra drumurilor forestiere [17-24], precum și perceperea unor taxe pentru accesul pe drum [27], asemănătoare celor de pe drumurile publice [25, 27-28].

Din punct de vedere legal, accesibilizarea fondului forestier național se poate realiza fie prin construirea de drumuri noi, fie prin lucrări de întreținere și reparații încadrate în categoria investițiilor la drumurile existente, în scopul menținerii integrității și funcționalității acestora [29], cunoscut fiind faptul că starea tehnică a unui drum condiționează circulația vehiculelor în condiții de siguranță și confort [30]. Însă, construcția drumurilor forestiere este considerată a fi una dintre cele mai costisitoare dintre activitățile desfășurate în fondul forestier [10], costurile de execuție și întreținere având ponderea cea mai însemnată în costurile de producție a lemnului [11-12].

Estimarea, cu exactitate, a costurilor de construcție a drumurilor forestiere este foarte greu de realizat, în calcul intervenind numeroși factori care țin atât de variabilitatea terenului [15], specificul lucrărilor de drumuri și utilajele folosite [10], la care se adaugă o serie de cerințe ecologice ce trebuie respectate [9], cât și categoria de folosință a drumului, uneori de importanță majoră în valoarea costului [15].

Investițiile în drumuri, fie ele forestiere sau drumuri publice, reprezintă subiecte de interes peste tot în lume (Suedia - [16], SUA - [14], Australia - [15], România), motiv pentru care au fost elaborate o serie de proiecte prin care sunt realizate comparații între costurile lucrărilor de drumuri construite în condiții variate [9, 14-15], cu materiale diverse [11], utilaje diferite [9,13], mergându-se până la compararea costurilor obținute prin executarea lucrărilor cu utilaje închiriate sau în regie proprie [10].

După cum s-a menționat anterior, și în România, la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva există preocupări prin care se dorește eficientizarea investițiilor în drumuri forestiere. Astfel, studiul de față are ca scop evidențierea diferențelor de costuri care apar ca urmare a executării drumurilor în regie proprie sau prin firme de profil.

2. MATERIALE ŞI METODE

Pentru desfășurarea cercetărilor au fost alese trei direcții silvice reprezentative la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor Romsilva (**Tabelul 1**), respectiv D.S. Bacău, D.S. Neamț și D.S. Suceava. Pe lângă faptul că cele trei direcții silvice administrează o importantă rețea de transport, un alt argument în alegerea lor ca direcții silvice pilot a fost reprezentat de dotarea cu utilaje specifice lucrărilor de drumuri forestiere. În plus, D.S. Bacău deține și o Secție de Drumuri Forestiere (Onești), prin care o parte din lucrările de întreținere și reparații curente sunt executate în regie proprie. Cu toate acestea, utilajele aflate în dotare nu sunt suficiente pentru volumele mari de lucrări, motiv pentru care se apelează și la încheierea de acorduri-cadru pentru închirierea de utilaje.

Tabelul1. Scurtă descriere a rețelei de drumuri forestiere în cadrul direcțiilor silvice luate în studiu

Direcția silvică	Număr de drumuri	Lungimea rețelei (km)
Bacău	516	1629,5
Neamț	542	1787,3
Suceava	767	2322,9

Analizele comparative de costuri s-au realizat pentru 10 drumuri forestiere (D.F.) aflate în administrarea celor trei direcții silvice, respectiv:

- Direcția Silvică Bacău (Drumul Forestier Cracu Mare, Drumul Forestier Măieruș, Drumul Forestier Covata);
- Direcția Silvică Neamț (Drumul Forestier Cotnarel, Drumul Forestier Cujbe, Drumul Forestier Măieruș-Brateș);
- Direcția Silvică Suceava (Drumul Forestier Dragosin, Drumul Forestier Bercheza, Drumul Forestier Brănișteș, Drumul Forestier Podul Chei).

Pentru fiecare drum forestier s-a întocmit situația comparativă a cheltuielilor pe categorii de lucrări executate în regie proprie, cu terți și valoarea specificată de proiectant, valoarea cheltuielilor stabilindu-se în conformitate cu HG nr. 28/2008 [31], respectiv HG nr. 907/2016 [32]. Situația comparativă a fost întocmită în conformitate cu prevederile proiectantului referitoare la categoriile de lucrări, rulând articolele de deviz în prețurile direcției silvice. În plus, s-a considerat necesară o ierarhizare a lucrărilor prevăzute în proiect și o centralizare și codificare a acestora pentru fiecare direcție silvică în parte, astfel încât partea grafică și interpretarea să fie mai ușoare. De menționat este faptul că, în cazul drumurilor forestiere Cracu Mare și Măieruș (D.S. Bacău), costurile prezentate corespund execuției întregii lucrări, în timp ce, pentru toate celelalte drumuri, indiferent de direcția silvică, costurile sunt redate pentru unitatea de produs, situație întâlnită și în alte studii [11-12].

3. REZULTATE

Reprezentarea grafică a diferențelor procentuale între costurile estimate de proiectant, cele din regie proprie și cele de la firme sunt prezentate în **Figurile 1-3**, pentru fiecare drum în parte.

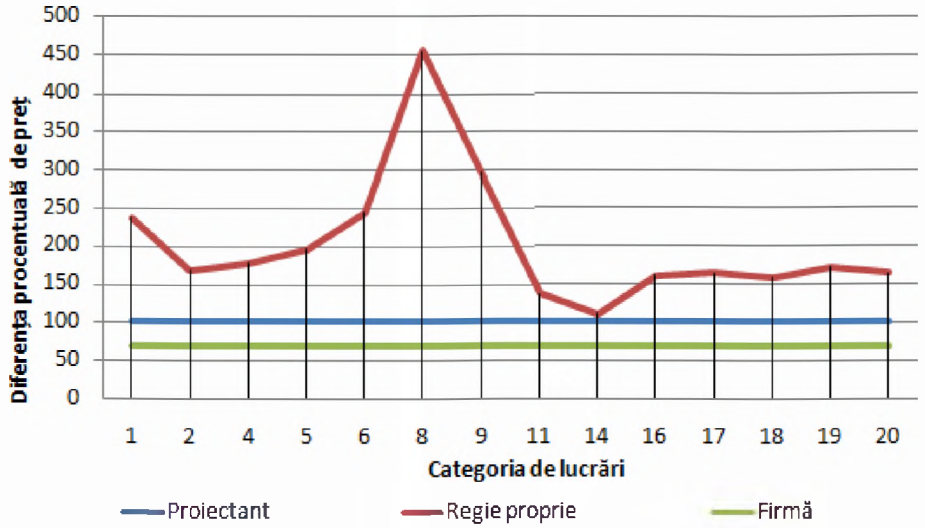


Figura 1. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Cracu Mare, D.S. Bacău

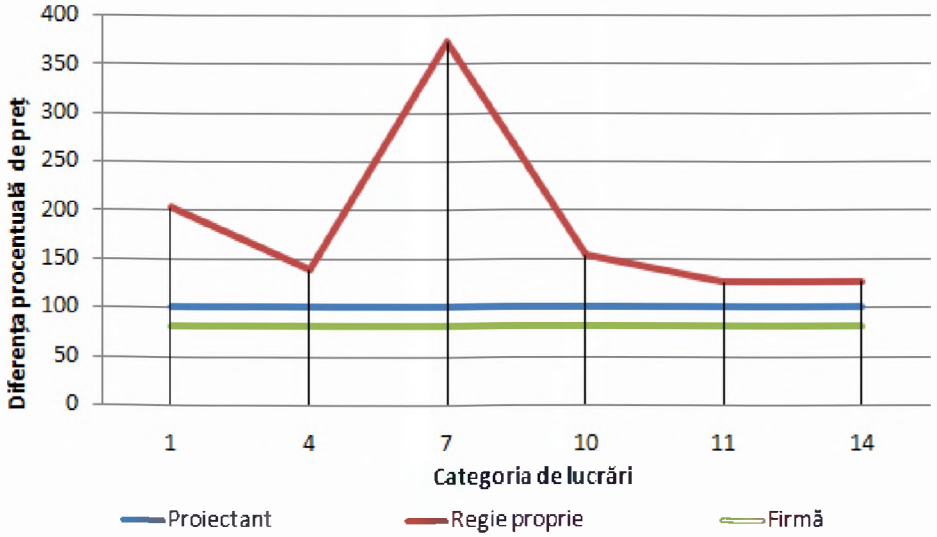


Figura 2. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Măieruș, D.S. Bacău

Pentru D.S. Bacău, codificarea lucrărilor este următoarea: 1 - Terasamente pământ; 2 - Derocări; 3 - Șanțuri trapezoidale; 4 - Ziduri de sprijin din beton; 5 - Gabioane; 6 - Blocaj din bolovani; 7 - Fundație balast; 8 - Suprastructură balast; 9 - Suprastructură piatră spartă; 10 - Podeț tubular D1000; 11 - Podeț tubular cu tub riflat D1000; 12 - Podeț tubular cu tub Premo D1000; 13 - Podeț tubular D1400; 14 - Podeț tubular cu tub Premo D1500; 15 - Podeț tubular D800 reparat; 16 - Podeț tubular D1000 reparat; 17 - Podeț dalat L = 6 m; 18 - Podeț dalat L = 3 m; 19 - Podeț dalat L = 4 m.

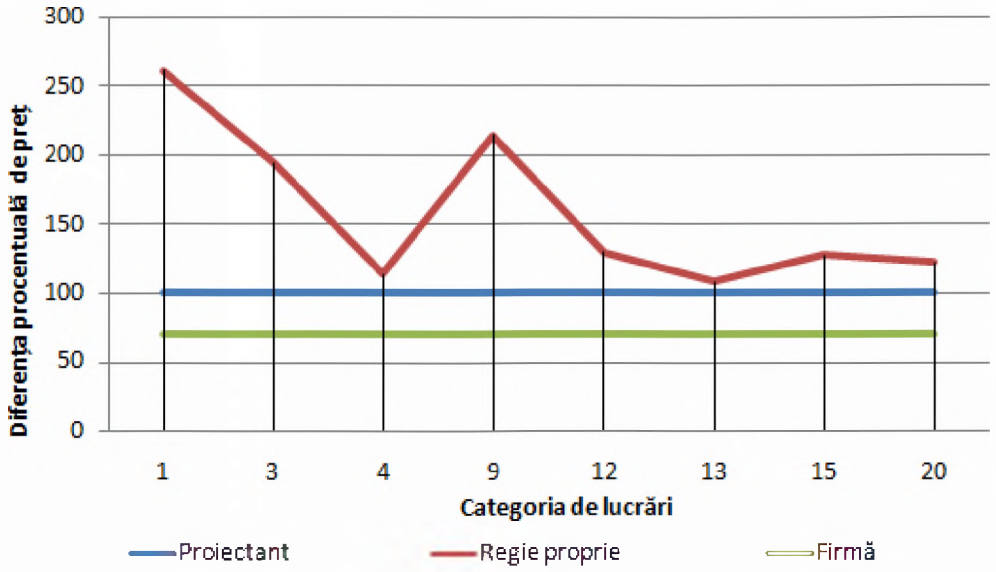


Figura 3. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Covata, D.S. Bacău

În cazul D.S. Neamț, s-a apelat următoarea codificare: 1 - Terasamente pământ; 2 - Derocări; 3 - Șanțuri trapezoidale; 4 - Ziduri de sprijin beton; 5 - Gabioane; 6 - Blocaj din bolovani; 7 - Fundație balast; 8 - Suprastructură balast; 9 - Suprastructură piatră spartă; 10 - Podeț tubular D800; 11 - Podeț tubular D1000; 12 - Podeț tubular cu tub riflat D1000; 13 - Podeț tubular cu tub Premo D1000; 14 - Podeț tubular D1400; 15 - Podeț tubular cu tub Premo D1500; 16 - Podeț tubular D800 reparat; 17 - Podeț tubular D1000 reparat; 18 - Podeț dalat L = 6 m; 19 - Podeț dalat L = 3 m; 20 - Podeț dalat L = 4 m; 21 - Anrocamente. Analiza comparativă şi diferențele se pot observa în **Figurile 4-6**.

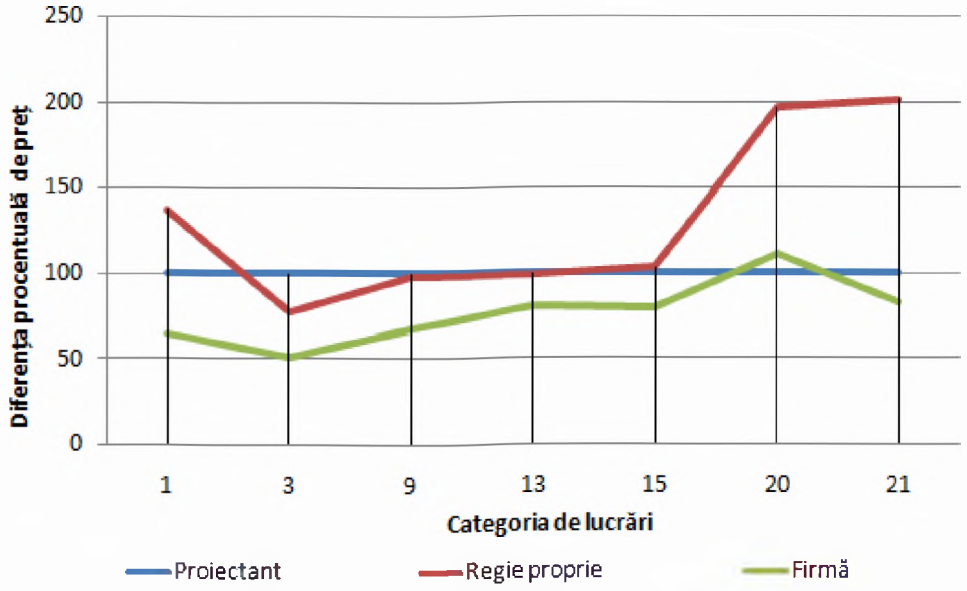


Figura 4. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Cotnarel, D.S. Neamț

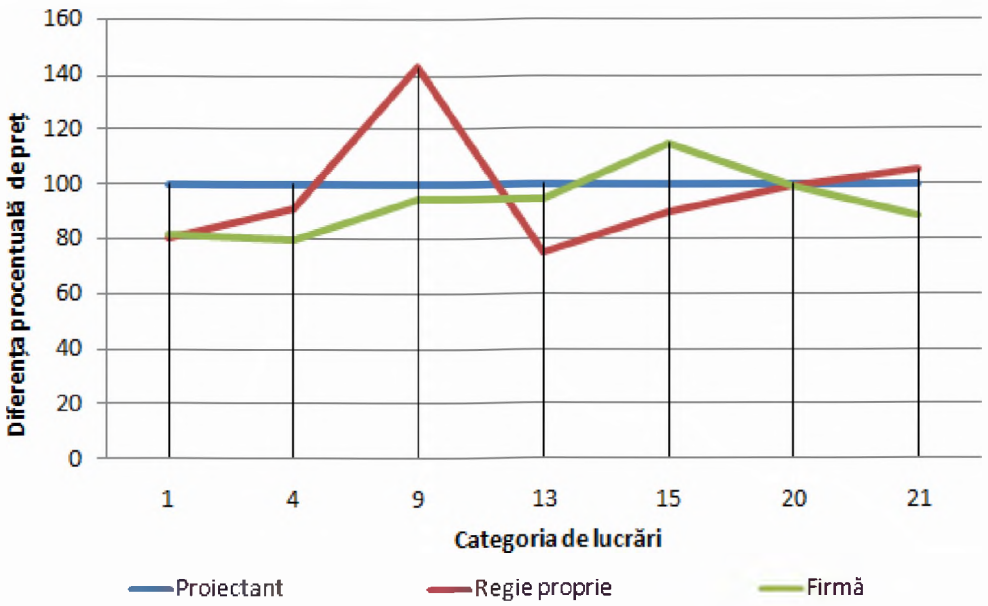


Figura 5. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Clujbe, D.S. Neamț

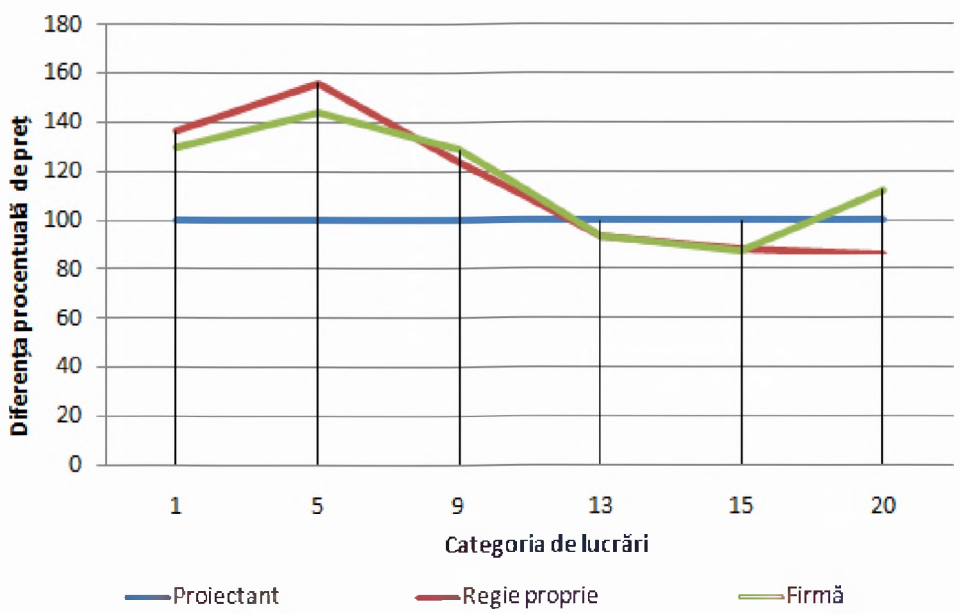


Figura 6. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Măieruș-Brateș, D.S. Neamț

În cazul D.S. Suceava, au fost analizate costurile pentru 4 drumuri forestiere, după cum se observă în **Figurile 7-10**. Pentru drumurile în cauză s-a realizat și un alt sistem de codificare: 1 - Corecții albie; 2 - Curățare ebulmenți; 3 - Curățat plutitori și vegetație lemnoasă; 4 - Derocări chei + căsiță; 5 - Refacere șanțuri de pământ trapezoidale; 6 - Realizare canal trapezoidal de pământ; 7 - Completări terasamente de pământ; 8 - Anrocamente apărare taluz; 9 - Terasamente platformă drum; 10 - Desfundare podețe; 11 - Reparații podețe tubulare D1500; 12 - Amplasare tub Premo D600, L=5m/3buc.; 13 - Amplasare tub Premo D800, L=5m/1buc.; 14 - Amplasare tub Premo D1500, L=10m/2buc.; 15 - Fundație din blocaje din piatră brută h=30cm; 16 - Sistem rutier, împietruire simplă din balast 15cm; 17 - Demontare, îndreptare, montare parapet metalic rupt.

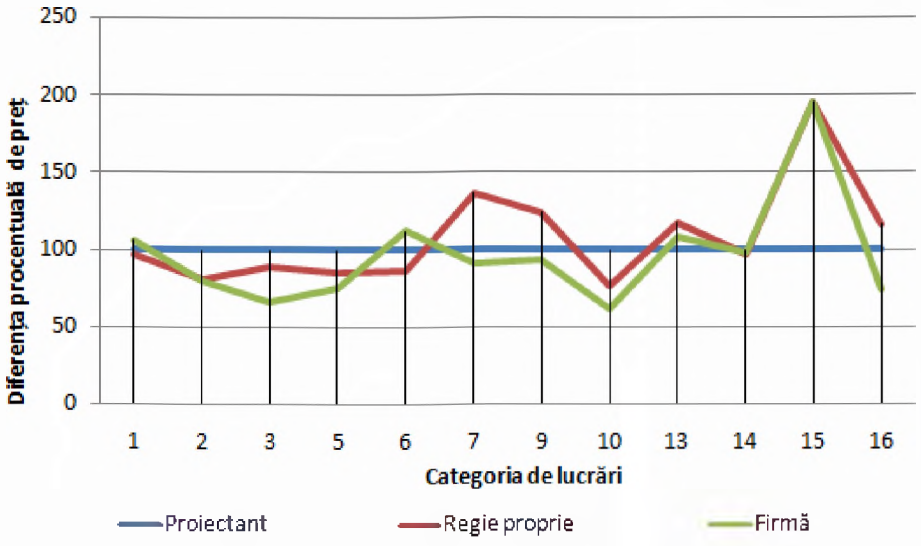


Figura 7. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Dragosin, D.S. Suceava

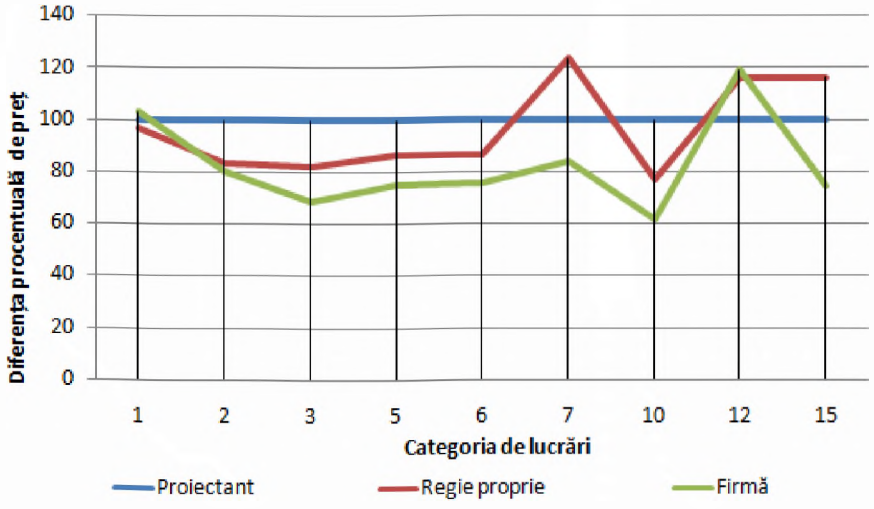


Figura 8. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Bercheza, D.S. Suceava

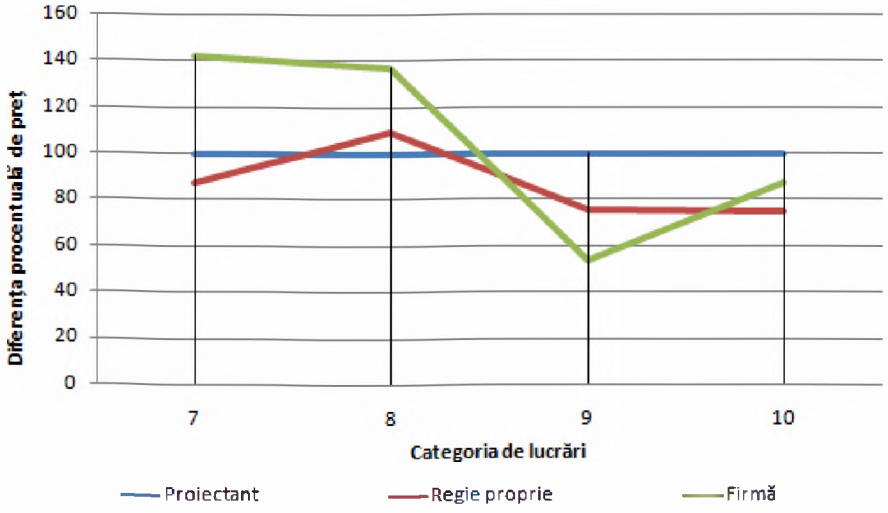


Figura 9. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Brănișteț, D.S. Suceava

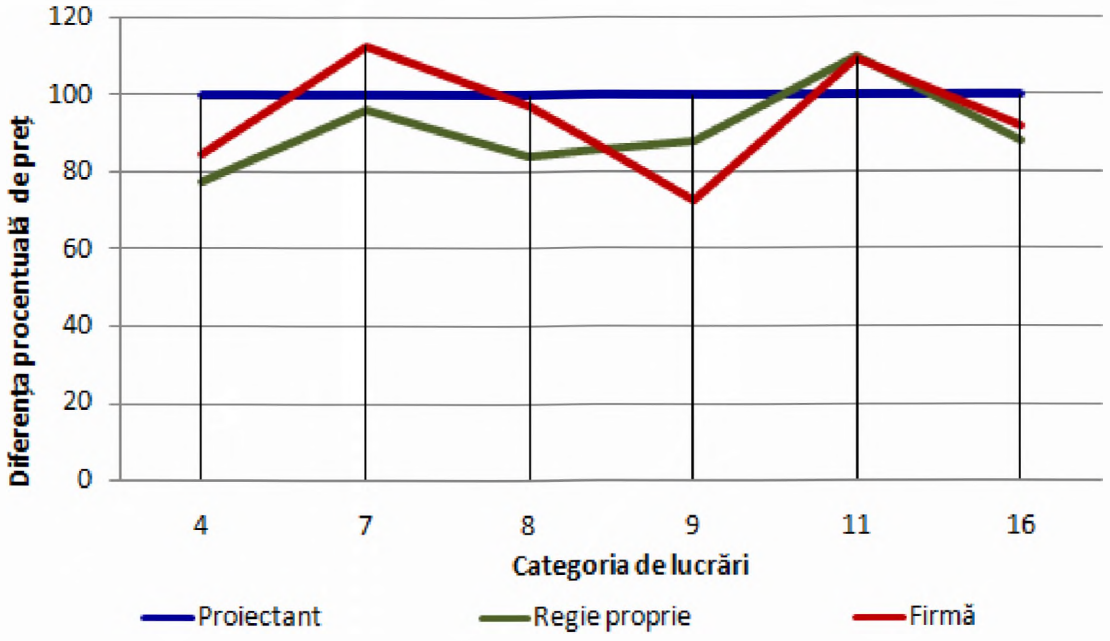


Figura 10. Analiza costurilor pe categorii de lucrări pentru D.F. Podul Chei, D.S. Suceava

Analizând comparativ datele prezentate grafic în **Figurile 1-10**, se poate observa o diferență semnificativă în ceea ce privește modul de abordare a lucrărilor, în sensul că cele mai superficiale estimări de costuri au fost la D.S. Bacău, situație în care firmele ofertează lucrările cu un procent constant, mai redus decât cel oferit de proiectant. La polul opus se situează D.S. Suceava unde, atât costurile estimate în regie proprie, cât și cele de la firmele de profil, oscilează în jurul valorilor date de proiectant, ceea ce indică o analiză mai concretă a situațiilor de lucrări, condițiilor de teren, materialelor necesare și a utilajelor specifice pentru fiecare categorie de lucrări.

Se remarcă faptul că cele mai mari costuri apar în cazul lucrărilor care necesită cantități importante de materiale pietroase (fundație din balast și fundație din blocaje de piatră brută, completări terasamente, suprastructură din balast și suprastructură din piatră spartă, anrocamente, gabioane) și în cazul realizării unor podețe dalate cu lungimea de 4 m (D.S. Neamț - D.F. Cotnarel) sau la repararea podețelor tubulare D1500 (D.S. Suceava - D.F. Podul Chei).

4. DISCUȚII

Compararea costurilor, pe categorii de lucrări, pentru a evidenția diferențele care apar în cazul execuției acestora în regie proprie sau cu ajutorul firmelor de profil, a mai fost aplicată și în cazul studiilor realizate de Akay [11] și Grajan și colaboratorii săi [12], doar că aceștia, împart lucrările pe principalele categorii, respectiv: lucrări de terasamente, lucrări de suprastructură, lucrări de apărare-consolidare și lucrări de artă.

Analizarea graficelor și a ponderii costurilor specifice celor trei drumuri forestiere luate în considerare pentru D.S. Bacău atrage atenția asupra faptului că lucrările în regie proprie, mai ales cele care reclamă cantități importante de materiale pietroase, prezintă costuri de 2 - 2,5 ori mai mari

decât cele estimate de proiectant, în timp ce costurile terților sunt cu 30% mai mici decât cele ale proiectantului. În această categorie se încadrează execuția suprastructurii din balast la D.F. Cracu Mare, fundația din balast la D.F. Măieruș, respectiv terasamentele și suprastructura din piatră spartă de la D.F. Covata. Atrage, în mod deosebit atenția, faptul că, indiferent de lucrarea vizată, firmele de profil ofertează constant costuri mai mici decât proiectantul, ceea ce semnifică faptul că nu s-a făcut o estimare corectă, care să țină seama de complexitatea lucrării, materialele și utilajele necesare, mai ales că în literatură [9] se menționează că, în proporție de 59%, costul de construcție al unui drum provine de la utilaje.

În cazul lucrărilor pentru cele trei drumuri analizate la D.S. Neamț, se observă că atât costurile în regie proprie, cât și cele oferite de terți oscilează în jurul valorilor estimate de proiectant. Cu toate acestea, apar diferențe în cazul lucrărilor care reclamă cantități importante de materiale pietroase. Astfel, la D.F. Cortnărel, costurile în regie proprie pentru anrocamente sunt duble față de cele estimate de proiectant, în timp ce firmele oferă prețuri cu 20% mai mici decât proiectantul. O diferență considerabilă apare și în cazul lucrărilor de terasamente, pentru același drum, unde costurile în regie proprie sunt cu 37% mai mari decât cele ale proiectantului, în timp ce valorile oferite de terți sunt cu 35% mai mici decât ale proiectantului. La D.F. Clujbe, costuri mai mari, în regie proprie, apar la execuția suprastructurii din piatră spartă (cu 40% mai mari decât cele estimate de proiectant) și la anrocamente (cu 5% mai mari), în timp ce, pentru ambele lucrări, firmele de profil oferă prețuri cu 5-10% mai mici decât cele estimate de proiectant. Și în cazul D.F. Măieruș-Brateș apar diferențe de preț pentru terasamente, gabioane și suprastructura din piatră spartă, doar că, de această dată, costurile în regie proprie și cele estimate de firme sunt asemănătoare, estimările fiind mai mari decât prețurile oferite de proiectant cu 20-55% în cazul execuției lucrărilor în regie proprie și cu 28-43% în cazul execuției cu terți.

Pentru lucrările analizate în cazul celor patru drumuri din cadrul D.S. Suceava, se constată că prețurile oferite de către terți, în comparație cu cele estimate pentru execuția lucrărilor în regie proprie, nu diferă semnificativ, de cele mai multe ori fiind mai mici decât cele estimate de proiectant. De menționat este că, în cazul D.F. Dragosin, execuția fundației din piatră spartă brută presupune costuri cu 55% mai mari decât cele estimate de proiectant, indiferent dacă se consideră că lucrările sunt executate în regie proprie sau cu terți. Iar în cazul D.F. Brănișteț, prețurile estimate de terți sunt, de cele mai multe ori mai mari decât cele în regie proprie, situație evidentă în cazul terasamentelor și anrocamentelor.

O justificare a diferențelor de costuri care apar între valorile estimate de proiectant și cele oferite de terți sau estimate pentru execuția lucrărilor în regie proprie ar putea fi și calitatea materialelor pietroase, în sensul că executantul are obligația de a respecta atât produsele, cât și procedeele prevăzute în proiect [33], ceea ce poate conduce la costuri mai mari dacă în zona lucrărilor nu se găsesc materiale care să corespundă din punct de vedere calitativ, la care se adaugă și costurile cu transportul acestora până la locul de punere în operă, aspect punctat și în studiul lui Akay [11].

Analizând cumulativ costurile pentru toate categoriile de lucrări, se constată că cele de terasamente și suprastructură sunt printre cele mai mari, aspect reieșit și din lucrarea lui Akay [11], care chiar recomandă ca, pe cât posibil, la execuția drumurilor, să se urmărească compensarea volumelor de debleu cu cele de rambleu.

Valori mai mari ale lucrărilor executate în regie proprie față de situațiile în care lucrările sunt realizate de firme de profil au fost semnalate și în alte lucrări de specialitate [10], unde se menționează că apar diferențe și de 5 ori mai mari între cele două situații. Cu toate acestea, în unele situații, ar trebui preferate lucrările executate în regie proprie, chiar dacă presupun costuri mai mari, deoarece se poate asigura o calitate mai bună a lucrărilor executate și se poate interveni mai rapid, fără a mai aștepta derularea formalităților presupuse de licitații pentru adjudecarea lucrărilor. De asemenea, în cazul apariției unor calamități naturale, se poate interveni imediat, astfel încât se pot reduce unele efecte nedorite datorate accesului îngreunat în zonă, care poate conduce la întârzierea lucrărilor programate prin amenajamentul silvic sau chiar nevalorificarea, la timp, a materialului lemnos provenit din produse accidentale.

5. CONCLUZII

În urma studiului de față, se pot desprinde următoarele concluzii:

1. Uniformitatea costurilor oferite de terți, în cazul D.S. Bacău, care ofertează, constant, cu 30% mai puțin decât prețul oferit de proiectant, atrage atenția asupra faptului că firmele nu analizează corect lucrările pe care le ofertează, neținând seama de specificului fiecărei lucrări în parte, de condițiile diferite de teren și de utilajele reclamate de execuția lucrărilor;
2. În cazul D.S. Neamț, se constată că apar variații între costurile în regie proprie și cele ale terților, diferențe mari observându-se în cazul lucrărilor care presupun cantități mari de materiale pietroase (terasamente, fundație, suprastructură din piatră spartă, gabioane, anrocamente);
3. În cazul D.S. Suceava, costurile estimate în regie proprie și cele ofertate de firme nu diferă foarte mult, de multe ori situându-se sub cele indicate de proiectant, chiar dacă și aici diferențele apar, în principal, în cazul lucrărilor care reclamă materiale pietroase.
4. Cu alte cuvinte, se poate trage concluzia că, în cazul lucrărilor executate în regie proprie, atât costul materialelor pietroase, cât și transportul acestora până la locul de punere în operă, sunt mai ridicate, ceea ce se identifică cu valorile mai mari ale lucrărilor care presupun cantități mari de materiale pietroase. Un alt factor care poate justifica valorile mai ridicare în cazul lucrărilor executate în regie proprie, constă în insuficienta dotare a direcțiilor silvice cu utilaje specifice drumurilor forestiere, ceea ce impune închirierea acestora de la firme sau Unități Administrativ-Teritoriale, bineînțeles cu repercusiuni asupra prețului lucrării executate.

MATERIALE SUPLIMENTARE

Nu este cazul.

FINANȚARE

Cercetările au fost realizate în cadrul contractului de asistență tehnică în cercetarea științifică nr. 2356/03.03.2017, cu titlul „Studiu comparativ privind execuția şi reabilitarea drumurilor forestiere (regie proprie şi terți)", încheiat între Regia Națională a Pădurilor - ROMSILVA şi Universitatea Transilvania din Braşov.

MULȚUMIRI

Autorii mulțumesc Regiei Naționale a Pădurilor RNP-ROMSILVA și celor trei direcții silvice în care au fost desfășurate lucrările de teren, respectiv Direcția Silvică Bacău, Direcția Silvică Neamț și Direcția Silvică Suceava, pentru tot sprijinul acordat, informațiile puse la dispoziție și sugestiile deosebit de importante.

CONFLICT DE INTERESE

Autorii nu declară niciun conflict de interese.

ANEXE

Nu este cazul.

REZUMAT EXTINS - EXTENDED ABSTRACT

Title in English: *Forest road construction costs: a comparison between the estimation in the design phase and the estimates of National Forest Administration and third parties*

Introduction: *Forest roads play a crucial role in the sustainable forest management. In Romania, the development of forest transportation was characterized by many moments of transformation, stagnation or even regress. Nevertheless, the accessibility of forests can only be achieved by building new roads or by maintaining the existing ones, therefore a particular attention should be given to these activities, which are considered to be among the most expensive in forestry. Knowing the best design, construction and rehabilitation solutions is of crucial importance in ensuring a proper forest accessibility, as well as the safety of the traffic on the forest roads. Estimating the exact costs in forest road construction is very difficult to achieve, since there are many factors affecting them. In addition, the way how the construction operations are undertaken is another parameter to be taken into account in the cost analysis. This is why this study aims to analyze and compare the cost differences among three groups: designers, National Forest Administration and contractors.*

Materials and methods: *A number of 10 forest roads were taken into study. They are managed by 3 regional forest directorates of RNP-Romsilva (Bacău, Neamț and Suceava), that could be characterized by a large forest road network and the presence of some logistic facilities for construction of road works. For each road, cost analysis and comparison were made on categories of components and operations as they came from the design phase, forest directorates and contractors.*

Results and discussions: *In the case of Bacău forest directorate, the own costs and especially those that claimed large quantities of rock materials, were 2 - 2.5 times higher compared to the designer's estimations, while the costs of contractors were lower by 30%. In the case of Neamț forest directorate, it can be observed that both the own and contractors' costs were close to those estimated by the designers. However, there were differences in those cases that required significant quantities of rock materials. Last but not least, in the case of Suceava forest directorate, prices offered by companies were not significantly different compared to those of forest directorate, most of them being lower than those estimated by the designers.*

Conclusions: *The results show that the costs associated with infrastructure and superstructure were among the largest. Nevertheless, in some cases, construction by the regional forest directorates should be preferred, even at higher costs, because it can ensure an improved construction quality and timing.*

REFERINȚE

1. ***, 1997: Ordonanța nr. 43 din 28 august 1997 privind regimul drumurilor. Emisă de Guvernul României și publicată în Monitorul Oficial al României nr. 237 din 29 iunie 1998. Disponibil la: http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/11269 (acceast în 7 martie 2019).

2. Bereziuc R., Alexandru V., Ciobanu V., 2013: Accesibilizarea pădurilor în condiții ecologice, în vederea valorificării masei lemnoase. Revista Pădurilor, 128(6), 28-34.

3. Bereziuc R., Alexandru V., Ciobanu V., 2013: Forest accessibility - a main condition for Forest sustainable management. Proceedings of the Biennial International Symposium "Forest and Sustainable Development", Braşov, 19th- 20th October 2012, 145-150.

4. Vişan J., Alexandru V.M., Ciobanu D.V., Muşat E.C., 2017: The impact of forest roads on the environment: A short review. Proceedings of the International Simposyum "Forest and Sustainable Development", 7th - 8th October, Brașov, 133-138.

5. Olteanu I., Stan I., 1992: Transportul auto forestier - prezent și perspective: Revista Pădurilor, 107(3), 43-48.

6. Enache A., Stampfer K., Ciobanu V., Brânzea O., Duţă C., 2011: Forest road network planning with state of the art tools in a private forest district from Lower Austria. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series II - Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering,4(53)2, 33-40.

7. Enache A., Kühmaier M., Stampfer K., Ciobanu V.D., 2012: A holistic approach for enhancing primary and secondary forest infrastructure used for the development of a forest operations plan - a case study in a Romanian private forest enterprise. Proceedings of FORMEC - Forest Engineering - Concern, Knowledge and Accountability in Today's Environment. October 8th - 12nd, 2012, Dubrovnik, Croatia, 1-16.

8. Enache A., Ciobanu V.D., 2013: Analyzing the potential for improving Romanian decision-making process in forest engineering with focus on road network planning. Proceedings of the Biennial International Symposium "Forest and Sustainable Development", Braşov, Romania, 19th - 20th October 2012, 213-218.

9. Kochenderfer J.N., Wendel G.W., Clay Smith H., 1984: Cost of and soil loss on "Minimum-Standard" forest truck road constructed in the Central Appalachians. Research paper NE-544, United State Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, 12 p.

10. Layton D.A., LeDoux C.B., Hassler C.C., 1992: Cost estimators for construction of forest roads in Central Appalachians. Research paper NE-665, United State Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, 8 p.

11. Akay A.E., 2006: Minimizing total costs of forest roads with computer-aided design model. Asdhana, 31(5), 621-633.DOI: 10.1007/BF02715918.

12. Ghajar I. Nakafi A., Karimimajd A.M., Boston K., Torabi S.A., 2013: A program for cost estimation of forest road construction using engineer's method. Forest Science and Technology, 9(3), 1-7. DOI: 10.1080/21580103.2012.759163.

13. Ackerman P., Belbo H., Eliasson L., dee Jong A., Lazdins A., Lyons J., 2014: The COST model for calculation of forest operation costs. International Journal of Forest Engineering, 25(1), 75-81. DOI: 10.1080/14942119.2014.903711.

14. ***, 2017: Cost estimating guide for road construction. USDA Forest Service Northern Region Engineering, 122 p. Disponibil la: https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5279284.pdf (accesat în 7 martie 2019).

15. ***, 2018: Infrastructure: Road construction costs and infrastructure procurement benckmarking: 2017 update. Research report 148, Australian Government, Department of Infrastructure, Regional Development and Cities. Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics, Camberra, Australia, 54 p. Disponibil la: https://bitre.gov.au/publications/2018/files/rr148.pdf (accesat în 7 martie 2019).

16. Olsson L., Lohmander P., 2005: Optimal forest transportation with respect to road investments. Forest Policy and Economics, 7, 369-379.DOI: 10.1016/j.forpol.2003.07.004.

17. Cebon D., 1993: Interaction between heavy vehicles and roads. SAE Technical Paper 930001, 81 p.

18. Li L., Sandu C., 2007: On the impact of cargo weight, vehicle parameters, and terrain characteristics on the prediction of traction for off-road vehicles. Journal of Terramechanics, 44, 221-238. DOI: 10.1016/j.jterra.2007.04.002.

19. Săceanu S.C., 2014: Contribuții privind comportarea drumurilor forestiere în condițiile extinderii transportului lemnului cu autovehicule de tonaj sporit. Teză de doctorat. Universitatea *Transilvania* din Brașov, 180 p.

20. Antoniade C.C., 2015: Contribuții privind majorarea capacității portante a drumurilor forestiere, în vederea extinderii transportului lemnului cu autovehicule de tonaj sporit. Teză de doctorat. Universitatea *Transilvania* din Brașov, 144 p.

21. Khavassefat P., Jelagin D., Birgisson B., 2015: Dynamic response of flexible pavements at vehicle-road interaction. Road Materials and Pavement Design, 16(2), 256-276. DOI: 10.1080/14680629.2014.990402.

22. Khavassefat P., Jelagin D., Birgisson B., 2016: The non-stationary response of flexible pavements to moving loads. International Journal of Pavement Engineering, 17(5), 458-470. DOI: 10.1080/10298436.2014.993394.

23. Zhu X., Law S.S., 2016: Recent developments in inverse problems of vehicle-bridge interaction dynamics. Journal of Civil Structural Health Monitoring, 6, 107-128. DOI: 10.1007/s13349-016-0155-x.

24. Vișan J., 2017: Sistem decizional IT pentru gestionarea și dezvoltarea rețelei de drumuri forestiere. Teză de doctorat. Universitatea *Transilvania* din Brașov. 167 p.

25. ***, 2002: Ordonanța nr. 15 din 24 ianuarie 2002 privind aplicarea tarifului de utilizare și a tarifului de trecere pe rețeaua de drumuri naționale din România. Disponibil la: https://www.e-rovinieta.ro/_assets/_pdfs/_uploads/OG_15_2002_ACTUALIZATA_2015_IULIE%202015.pdf (accesat în 7 martie 2019).

26. ***, 2011: Normativ pentru reabilitarea drumurilor forestiere. RD - 001 - 11. Emis prin Ordinul Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1373 din 04.05.2012. Septembrie 2011, 34 p. Disponibil la:

http://apepaduri.gov.ro/wp-content/uploads/2014/07/Cuprins-Normativ-reabilitare-1.pdf (accesat în 7 martie 2019).

27. Lauridsen H., 2011: The impacts of rood tolling: A review of Norwegian experience. Transport Policy, 18, 85-91. DOI: 10.1016/j.tranpol.2010.06.003.

28. Lin J., Yu D., 2008: Traffic-related air quality assessment for open road tolling highway facility. Journal of Environmental Management, 88, 962-969. DOI: 10.1016/j.jenvman.2007.05.005.

29. ***, 2010: Legea nr. 56 din 19 martie 2010 privind accesibilizarea fondului forestier național. Emisă de Parlamentul României și publicată în Monitorul Oficial nr. 183 din 23 martie 2010. Disponibil la: http://apepaduri.gov.ro/wp-content/uploads/2014/08/Lg-56-din-2010-accesibilizare.pdf (accesat în 7 martie 2019).

30. Pădure F., 2001: Verificarea calității și prioritizarea lucrărilor de drumuri. Drumuri și Poduri, 60, p. 30.

31. ***, 2008: Hotărârea nr. 28 din 9 ianuarie 2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de investiții. Publicată în Monitorul Oficial nr. 48 din 22 ianuarie 2008. Disponibil la: https://www.oar-bucuresti.ro/legislatie/2008/Microsoft_Word_-_HOTRARE_28_ian_2008_continut_cadru_doc_investitii_publice_si_metodologie_deviz_general.pdf (accesat în 7 martie 2019).

32. ***, 2016: Hotărârea nr. 907 din 29 ianuarie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice. Publicată în Monitorul Oficial nr. 1061 din 29 decembrie 2016. Disponibil la: http://www.aicps.ro/media/content/2017-01/hg-2016-907-continut-proiecte-finantate-public_5919ad6e2b583.pdf (accesat în 7 martie 2019).

33. Șerbulea M., 2002: Certificarea de conformitate a calității produselor. Calitatea Construcțiilor. Legea 10/18 ianuarie 1995. Drumuri și Poduri, 65, 31-33.

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

Participare românească la „4th International Congress on Planted Forests" și la aniversarea de 60 de ani a Academiei Forestiere a Republicii Populare Chineze

Marina Viorela Marcu[a, *], Mihai Ispas[b]

[a]**Departamentul de Exploatări forestiere, amenajarea pădurilor și măsurători terestre, Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere, Universitatea Transilvania din Brașov, Șirul Beethoven, nr. 1, Brașov 500123, România.**

[b]**Departamentul de Prelucrarea lemnului și designul produselor din lemn, Facultatea de Ingineria lemnului, Universitatea Transilvania din Brașov, Str. Universității, nr. 1, Brașov 500068, România, ispas.m@unitbv.ro.**

REPERE

- Comunitatea academică a Universității Transilvania din Brașov a fost reprezentată de o delegație în R.P. Chineză, pentru participarea la al patrulea congres internațional pe tematica pădurilor plantate, precum și la aniversarea de 60 de ani a Academiei Forestiere Chineze.

INFORMAȚII ARTICOL

Istoricul articolului:
Manuscris primit la: 01 decembrie 2018
Acceptat: 01 decembrie 2018
Număr de pagini: 2 pagini.

Tipul articolului:
Comunicare

Editor: Stelian Alexandru Borz

Cuvinte cheie:

4th International Congress of Planted Forests
Academia Forestieră Chineză - 6 decenii de activitate
Evenimente speciale

REZUMAT GRAFIC

REZUMAT

În perioada 23 - 27 octombrie 2018, membri ai comunității academice brașovene de la Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere și de la Facultatea de Ingineria lemnului au participat la evenimente importante, care s-au desfășurat în capitala Republicii Populare Chineze, Beijing: al 4-lea Congres Internațional al Pădurilor Cultivate, 60 de ani de activitate a Academiei Forestiere Chineze, evenimentul special 16+1 Managementul silviculturii multifuncționale pentru un viitor verde și workshop-ul internațional al conducătorilor instituțiilor de învățământ și cercetare din domeniul forestier. În cadrul acestor întâlniri, cercetătorii brașoveni au prezentat lucrări în cadrul diferitelor secțiuni tehnice, postere, au co-organizat, sau au condus sesiuni sub-plenare, bucurându-se de un real interes din partea auditoriului.

* Autor corespondent. Tel.: +40-721-631-808.
Adresa de e-mail: viorela.marcu@unitbv.ro

PARTICIPARE ROMÂNEASCĂ LA „4th INTERNATIONAL CONGRESS ON PLANTED FORESTS" ȘI LA ANIVERSAREA DE 60 DE ANI A ACADEMIEI FORESTIERE A REPUBLICII POPULARE CHINEZE

În perioada 23-27 octombrie, membri ai comunității academice brașovene, de la Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere și de la Facultatea de Ingineria lemnului, au efectuat o vizită la Beijing, capitala Republicii Populare Chineze, în vederea participării la al 4-lea Congres Internațional al Pădurilor Plantate (4th International Congress of Planted Forests). Acest congres este o conferință academică internațională, organizată sub egida International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) de către Academia Forestieră Chineză (CAF), cu suport tehnic din partea Food Organization of the United Nations (FAO). Până în prezent, au fost organizate trei astfel de conferințe: în Chile (1999), în Noua Zeelandă (2003) și în mai multe țări din Europa (2013). Organizată pentru prima dată în Asia, în Beijing, conferința a avut ca tematică centrală „Pădurea plantată" cu accent pe dezvoltarea ecologică și durabilitatea acestor păduri în contextul schimbărilor climatice, rolul viitor al pădurilor plantate în sustenabilitatea bio-resurselor, protecția mediului și dezvoltarea ecologică. În cadrul conferinței au fost organizate două sesiuni plenare, opt sesiuni sub-plenare, 43 sesiuni tehnice și patru evenimente speciale, în cadrul cărora au fost susținute 239 prezentări și au fost prezentate 40 postere. Domnul prof.dr.ing. Stelian Alexandru Borz - prodecanul Facultății de Silvicultură și exploatări forestiere, a fost co-organizatorul secțiunii *„Sustainable management of planted forests for value-added bio products"*, în cadrul căreia a și prezentat lucrarea intitulată: *„Automating data collection in motor felling operations of willow short rotation coppice"*. Domnul prof.dr.ing. Mihai Ispas - decanul Facultății de Ingineria lemnului, a fost co-organizatorul secțiunii *„Wood science and technology"* în cadrul căreia a fost prezentată lucrarea intitulată: *„Influence of the press closing time upon the properties of HDF panels made from wood originating from planted forests"* de către domnul drd.ing. Nicolae Bădin, director calitate la Kastamonu România S.A., Reghin. Pentru sesiunea de prezentare a posterelor, doctoranzii din cadrul Școlii doctorale a Universității Transilvania din Brașov au elaborat două postere: *„Planting performance in partially mechanized establishment of willow short rotation coppice"* - drd.ing. Nicolae Talagai și *„Workload of manual weed-control operations in short rotation poplar stands"* - drd.ing. Tiberiu Marogel-Popa. Un alt eveniment important a fost *„16+1 China Special Event on Multi-Purpose Forest Management for a Greener Future - From Science to Industry"*. Participanții la acest eveniment au aflat informații referitoare la cercetarea științifică cu specific forestier, realizată în cadrul Universității Transilvania din Brașov, prezentate de prof.dr.ing. Mihai Ispas și prof.dr.ing. Stelian Alexandru Borz, prezentări care au trezit un real interes din partea auditoriului. În data de 27 octombrie a avut loc evenimentul *International Workshop for Heads of Forest Research Institutions*, în cadrul căruia prof.dr.ing. Mihai Ispas a susținut prezentarea invitată *„How to react to the climate change? What a faculty can do?"*. Data de 27 octombrie este o zi memorabilă pentru Academia Forestieră Chineză (CAF), înființată oficial la această dată, în urmă cu șase decenii. La festivitatea aniversară au participat 160 de reprezentanți din 13 organizații internaționale și 41 de țări de pe întreg mapamondul. Cercetătorii de la Academia Forestieră a Chinei privesc cu încredere spre viitor, urmărind extinderea și întărirea relațiilor de colaborare cu cercetătorii din întreaga lume.

Revista Pădurilor 134(1) (2019) 001-056

Revista Pădurilor

disponibil online la: www.revistapadurilor.com

A VIII-a ediție a Simpozionului Internațional „Forest and Sustainable Development", Brașov, 25 - 27 octombrie 2018

Elena Camelia Mușat[a,*]

[a]**Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere, Departamentul de Exploatări forestiere, amenajarea pădurilor și măsurători terestre, strada Șirul Beethoven nr. 1, Brașov, elena.musat@unitbv.ro.**

REPERE

- Anul Centenarului și aniversarea a 70 de ani de învățământ silvic superior la Brașov.
- Cea de-a VIII-a ediție a Simpozionului Internațional „Forest and Sustainable Development", eveniment de talie mondială, la care au participat numeroși prieteni și colaboratori din țară și străinătate.

INFORMAȚII ARTICOL

Istoricul articolului:
Manuscris primit la: 25 februarie 2019
Primit în forma revizuită: 26 februarie 2019
Acceptat: 26 februarie 2019
Număr de pagini: 4 pagini.

Tipul articolului:
Comunicare

Editor: Stelian Alexandru Borz

Cuvinte cheie:
Forest and Sustainable Development
Simpozion internațional
Aniversarea de 70 de ani
Silvicultură
Centenar

REZUMAT GRAFIC

REZUMAT

Simpozionul Internațional „Forest and Sustainable Development", aflat la a VIII-a ediție, a fost organizat, ca de fiecare dată, la Brașov, în cadrul Facultății de Silvicultură și exploatări forestiere. Întâlnirea a fost una specială, atât prin participanții de seamă ai lumii științifice din domeniul forestier, cât, mai ales, datorită faptului că s-au aniversat 70 de ani de când a luat ființă, în anul 1948, Institutul de Silvicultură, care a reprezentat baza Universității Transilvania din Brașov. În plus, anul 2018 a fost unul extrem de important pentru noi toți, români de pretutindeni, fiind anul în care am sărbătorit 100 de ani de la Marea Unire. Evenimentul s-a desfășurat într-un cadru deosebit - Aula Universității „Sergiu T. Chiriacescu" - unde, atât cercetătorii din țară, cât și cei din străinătate și-au prezentat rezultatele obținute, au schimbat păreri, s-au consultat pe teme de interes și au pus bazele unor colaborări viitoare. Alături de noi au fost, ca de fiecare dată, și reprezentanți ai Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva, ai Regiilor Publice Locale, ai Asociației Administratorilor de Păduri și, bineînțeles, colaboratori din mediul economic.

* Autor corespondent. Tel.: +40-761-646-361.
Adresa de e-mail: elena.musat@unitbv.ro

O ANIVERSARE CU TOTUL DEOSEBITĂ

Așa cum s-au obișnuit deja specialiștii în domeniul silvic și cadastru, din 2 în 2 ani, la Brașov, Facultatea de Silvicultură și exploatări forestiere organizează Simpozionul Internațional „Forest and Sustainable Development".

Ediția de anul trecut a fost una cu totul deosebită, deoarece anul 2018 a fost şi este unul important, atât pentru România, cât și pentru învățământul superior silvic, fiind anul în care s-au aniversat 100 de ani de la Marea Unire din 1918 și 70 de ani de când a luat ființă, la Brașov, în 1948, Institutul de Silvicultură, punându-se astfel baza învățământului universitar brașovean care, în timp, prin munca și devotamentul unor oameni deosebiți, a devenit Universitatea Transilvania din Brașov, cea mai mare universitate din Regiunea Centru. În prezent, Universitatea Transilvania din Brașov cuprinde 18 facultăți în care, sub directa îndrumarea a 740 de cadre didactice titulare, aproximativ 19.000 studenți urmează 108 programe de studii de licență și 72 de programe de masterat, la care se adaugă cele 18 domenii de doctorat.

Aflați la a VIII-a ediție, organizatorii au încercat și au reușit, pe deplin, să asigure un cadru deosebit, atât pentru activitățile științifice planificate la Aula Universității „Sergiu T. Chiriacescu", cât și în cea de-a treia zi, când a avut loc o deplasare în teren, la Direcția Silvică Mureș.

Evenimentul s-a remarcat și printr-o amplă recunoaștere la nivel internațional, participanții la simpozion, cadre didactice, cercetători și alți specialiști în domeniu, venind de pe toate continentele pentru a-și prezenta rezultatele muncii depuse și pentru a schimba păreri și impresii cu privire la subiectele de interes. Astfel, la conferință au participat peste 170 de specialiști, dintre care 86 din străinătate. Din România au participat, pe lângă cadrele didactice și doctoranzii din facultate, numeroși prieteni și colaboratori din cadrul celorlalte universități din țară, cercetători de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea" și reprezentanți ai Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva. Pe lângă participanții oficiali ai conferinței, la eveniment au luat parte și reprezentanți din țară ai Asociației Administratorilor de Păduri, ai ocoalelor silvice private și regiilor autonome, precum și numeroși studenți și masteranzi interesați de temele de cercetare abordate și de modul în care se derulează un astfel de eveniment.

Prima zi a evenimentului, 25 octombrie 2018, a debutat cu ceremonia oficială de aniversare a 70 de ani de învățământ silvic superior la Universitatea Transilvania din Brașov, urmată de deschiderea oficială a celei de-a VIII-a ediții a Simpozionului Internațional „Forest and Sustainable Development" și de sesiunea plenară, în cadrul căreia personalități de prestigiu din Franța, Germania, Ungaria, Italia și Sri Lanka au abordat subiecte legate de impactul schimbărilor climatice asupra pădurii, comportarea unor specii aflate în afara arealului natural, protejarea ecosistemelor forestiere tropicale și recoltarea integrată, cu accent pe biomasă în strânsă legătură cu operațiile forestiere convenționale.

A doua zi a conferinței, 26 octombrie 2018, a cuprins dezbateri desfășurate pe cele 4 secțiuni (Forest Ecosystem Management, Forest Engineering, Wildlife Management și Advanced

Geomatics), unde participanții și-au prezentat rezultatele obținute, fie sub formă de prezentări orale, fie sub formă de poster, discuțiile fiind interesante și oferind posibilitatea stabilirii unor posibile viitoare colaborări. Ziua s-a încheiat cu un concert susținut, în Aula Magna, de studenții Facultății de Muzică.

Ultima zi a conferinței, 27 octombrie 2018, a fost rezervată unei excursii pe raza Direcției Silvice Mureș, unde gazda noastră - domnul conf. dr. ing. Ilie Covrig, fost Secretar de Stat la Ministerul Pădurilor, ne-a adus mai aproape de pădure, mediul în care ne simțim cel mai bine. Discuțiile au vizat atât particularități ale silviculturii din România, cât și aspecte privind tratamentele aplicate și regenerările naturale. Gazdele noastre nu au încetat să ne surprindă pe toată durata zilei, organizând și o deplasare la Centrul de echitație Dracula Daneș, unde participanții au asistat la trei spectacole de călărie deosebite. Ziua s-a încheiat cu vizitarea centrului istoric al Municipiului Sighișoara, inclus în lista monumentelor istorice din județul Mureș.

Pe această cale dorim să mulțumim tuturor celor care ne-au fost alături, ca invitați, participanți, colegi, colaboratori și, bineînțeles, sponsori.

Aprecierile primite pe toată durata evenimentului, precum și numărul foarte mare de specialiști veniți să ia parte la această întâlnire științifică, ne fac să credem că suntem pe drumul cel bun și să sperăm că în anul 2020, la următoarea ediție, ne vom ridica, de asemenea, la nivelul așteptărilor invitaților noștri, promițându-le, încă de pe acum, zile de neuitat la Brașov.